











Sicherheits-, Gesundheits- und Umwelthandbuch für das HCl

Version 2013 Erste Auflage

Gefährdungsrisiko - Sicherheitsempfehlungen

Wahrscheinlichkeit	A					
	B					
	C					
	D					
	E					
		V	IV	III	II	I
		Schadenausmass				

Die wichtigsten Regeln: Seite 6

Technische Einrichtungen: Seite 35

November 2013 / T. Mäder

Notfall / Alarmierung 888 / Evakuierung

Alarmierung im Notfall (alle Arten, 24 h): Tel 888
(für alle ETH-internen Telefonapparate gültig)

Alarmzentrale via Handy oder von extern (24 h): 044 342 11 88

Melde-Schema:

- Wer meldet?
- Art der Notsituation:
 - Akute Notsituation (Externe und Interne Einsatzkräfte werden sofort und gleichzeitig durch die Alarmzentrale aufgeboden)
 - Nicht-akute Notsituation (Interne Einsatzkräfte werden zuerst aufgeboden)
- Welche Notsituation liegt vor?
- Wann und wo ist die Notsituation eingetreten?
- Wie viele sind betroffen?
- Weitere Gefahren?

Verhaltensregel:

- Eine Person:
 - Alarmiert
 - Rettet (auf Selbstschutz achten!)
- Mehrere Personen:
 - Eine Person alarmiert und koordiniert.
 - Die anderen Personen retten!

Weitere Notfall-Telefonnummern:

Tippen Sie die Telefonnummer exakt in der angegebenen Reihenfolge ein (für alle ETH-internen Telefonapparate gültig):

Polizei	0-117
Feuerwehr	0-118
Sanität (Erste Hilfe – siehe letzte Seiten in diesem Handbuch)	0-144
Vergiftungsnotfälle/Toxikologisches Informationszentrum	0-145

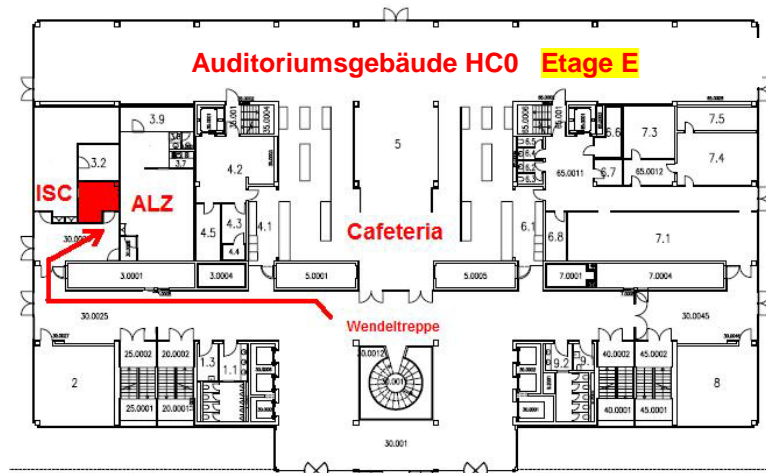
Ombudsstelle

Angehörige der ETH Zürich können sich in schwierigen Situationen, Notlagen und Krisen vertraulich an die Ombudsstelle wenden. Der Ombudsmann leistet sofort qualifizierte Hilfe. Er versucht Möglichkeiten aufzuzeigen, wie die Situation entschärft bzw. der Konflikt behoben werden kann. Im Gespräch werden die Hintergründe einer Krisensituation geklärt und mit dem/der Betroffenen Lösungsansätze erarbeitet.

www.ombudsstelle.ethz.ch

Standorte der Sanitätszimmer im HCI

Das erste Sanitätszimmer befindet sich im Auditoriumsgebäude HC0, Etage E, Raum E3.3:



ALZ = Standort Alarmzentrale 888 / ISC = Standort vom Info + Service Center Gebäudebereich HCI

Das zweite Sanitätszimmer befindet sich im Rücken von HC4, Etage E, Raum 473.2:

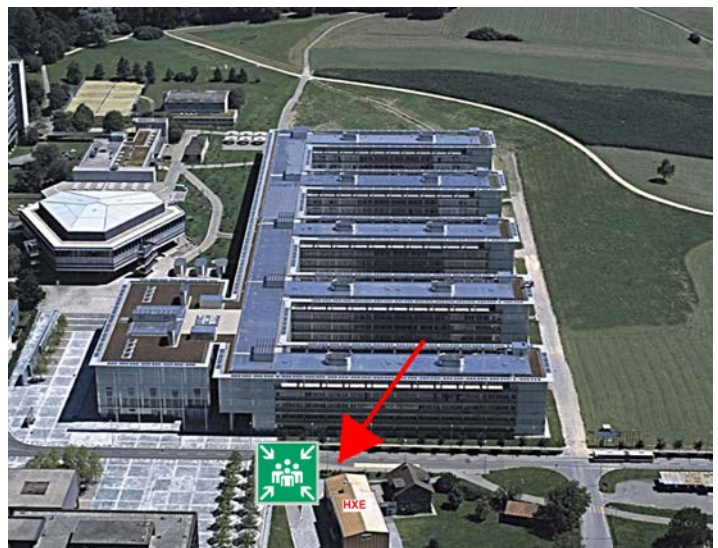


Gebäudeevakuierung

Im Notfall kann jeder selbst über die Alarmzentrale die Evakuierung auslösen. Ertönt über die Lautsprecheranlagen ein Sirenton, verbunden mit dem Aufruf zur Gebäudeevakuierung, begeben Sie sich bitte unverzüglich via Fluchtweg zum Sammelplatz (siehe Abbildung rechts).



Folgen Sie bitte den Anweisungen des Sicherheitsdispositivs.




Inhaltsverzeichnis

1.	Die wichtigsten Regeln am Arbeitsplatz	6
2.	Zuständigkeiten im HCI-Gebäude	8
2.1.	Die ETH Zürich	8
2.2.	Stab SGU (Sicherheit, Gesundheit und Umwelt) der ETH Zürich	8
2.3.	Sicherheits- und Umwelt-Management in den Departementen	8
3.	Mängelmanagement	10
3.1.	BTA (Betriebstechnische Anlagen)	10
3.2.	Laborservice und Laborsicherheitsbegehungen	10
3.3.	Das Meldeportal	11
4.	Notfallkonzept im HCI-Gebäude	12
4.1.	Sanitäts-Alarmierung im HCI	12
4.2.	Evakuations-Konzept	13
4.3.	Notfall-Equipmentschränke	15
4.4.	Notfallnischen in den Korridoren des HCI-Gebäudes	16
4.5.	Feuerlöschung/Brandschutzkurse	17
4.6.	Notabschaltungen	17
4.7.	Periodische Kontrollen der Sicherheitseinrichtungen	18
5.	Laborordnung und Betriebsvorschriften für das HCI	19
5.1.	Persönliche Schutzausrüstungen	19
5.2.	Gefahren-/Risikoanalyse und Umweltverträglichkeit	22
5.3.	Verhindern von Brandereignissen	25
5.4.	Verhindern von Geruchsemissionen	28
5.5.	Umgang mit Druckgasflaschen	30
5.6.	Schutz vor Überdruck in Apparaturen	33
5.7.	Nach Arbeitsschluss	34
5.8.	Nacht-, Wochenend- und Feiertags-Schicht	34
6.	Das HCI-Gebäude und technische Einrichtungen	35
6.1.	Das HCI-Gebäude	35
6.2.	Öffnungszeiten und Zutrittssystem	36
6.3.	Die Laborzelle	37
6.4.	Fluchtwege	38
6.5.	Fluchtbalkone, Balkon- und Labortüren	38
6.6.	Die Standard-Türbeschriftung	40
6.7.	Standard-Laborabzüge 1. und 2. Generation, Skan-Workstations	41
6.8.	Vakuumvernetzung und Netzwerk-Membranvakuumumpenstände	45
6.9.	Kühlwassermodule in den Mediensäulen	48
6.10.	Elektroinstallationen und Elektromodule	51
6.11.	Gasmodule	56
6.12.	Entsorgung	57
6.13.	Auszugs-Chemikalienschränke	62
6.14.	Hängeschränke und Laborregale	63
6.15.	Tiefkühl-/Kühlschränke	63
6.16.	Geräte	63
6.17.	Die Abgabe von Büro- und Laborräumen bei Austritt oder Umzug	64
7.	Lagerung und Verwaltung von Chemikalien	66
7.1.	Lagerung	66
7.2.	ExpeReact-Chemikaliendateisystem	66
7.3.	Storageroom (Zentrales Chemikalienlager für das HCI)	67
7.4.	Gebinde und Kennzeichnung von Chemikalien	68
7.5.	Gebäudeinterner Transport von Chemikalien	68

8.	Dienstleistungen im D-CHAB	69
8.1.	Giftlabor D312 (Videoüberwacht) und zentraler Destillierraum D310	69
8.2.	Hochdruck-Labor	72
8.3.	HCl-Shop/Web-Shops	73
8.4.	Zentrale Werkstätten im HCl	74
8.5.	Der Safety-Parcour HCl C280	74
9.	Behörden/Gesetzliche Grundlagen	75
9.1.	Gesetze und Verordnungen	75
9.2.	Chemikaliengesetz	75
9.3.	Staatssekretariat für Wirtschaft (seco)	75
9.4.	Bundesamt für Gesundheit (BAG)	76
9.5.	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA)	76
10.	Einführung in die Sicherheitstechnik	77
10.1.	Globally Harmonized System (GHS)	77
10.2.	Gefahrenzeichen (Alt) / Piktogramme (Neu-GHS) im Überblick	80
10.3.	Erläuterung der GHS-Piktogramme	81
10.4.	H- und P-Sätze	85
10.5.	R- und S-Sätze	91
10.6.	Warnzeichen	91
10.7.	Gebots- und Verbotszeichen	92
10.8.	Sicherheitstechnische Kenngrössen in der Chemie	93
10.9.	Nacht- und Dauerbetriebstafel	94
11.	Labortypen	95
11.1.	Biologielabors	95
11.2.	Laserlabors	96
11.3.	Isotopenlabors	97
12.	Erste Hilfe bei Unfällen im Labor	98
12.1.	Merkblatt für Verätzungen	99
12.2.	Merkblatt für Brandwunden	100
12.3.	Merkblatt für Vergiftungen	101
12.4.	Merkblatt für Offene Wunden oder mechanische Verletzungen – Blutungen	102

1. Die wichtigsten Regeln am Arbeitsplatz

<p>Pflicht!</p> 	<p>Jeder Mitarbeiter und jede Mitarbeiterin muss sich sicherheitsbewusst und umweltgerecht verhalten! Alle Neueintretenden werden von den Sicherheitsvertretern/Assistenten, die Weisungsbefugt sind, im Bereich Sicherheit und Umwelt instruiert. Die Neueintretenden verpflichten sich, die Sicherheits- und Umweltrichtlinien, sowie die Weisungen von Stab SGU zu befolgen und einzuhalten.</p>
<p>Persönlicher Schutz!</p> 	<p>Bei Arbeiten mit Chemikalien und Geräten ist die Benützung von persönlichen Schutzmaterialien (erhältlich im HCI-Shop) obligatorisch; 1.Priorität: Schutzbrille! Für Brillenträger sind geeignete Überzieh-Schutzbrillen vorgeschrieben. ETH-Angestellte können für Ihre Brille bei der Stab SGU eine optisch angepasste Schutzbrille beantragen. Vorgeschrieben ist auch Labormantel über labortaugliche Strassenkleidung, bestehend aus schwerentflammbaren, nicht schmelzenden Textilien. Bei Bedarf ist die persönliche Schutzausrüstung zu ergänzen mit Arbeitshandschuhe, Atemschutz, usw.</p>
<p>Arbeitsplätze!</p> 	<p>Generell ist bei den Arbeitsplätzen und in Abzugskapellen für Ordnung und gute arbeitshygienische Verhältnisse zu sorgen. Die Arbeitsplätze und Abzugskapellen dürfen nicht mit Chemikalien überbelegt werden. Der Laborservice kann unhaltbare Arbeitsplätze sperren.</p> <p>Die Schreibzonen in den Laboratorien dürfen nicht mit Chemikalien resp. mit durch Chemikalien kontaminierten Gegenständen belegt werden.</p>
<p>Verboten!</p> 	<p>Genuss-/Lebensmittel aller Art, Kosmetika und Arzneien dürfen niemals in der Laborzone resp. in unmittelbarer Nähe von Chemikalien, biologischen Stoffen, gefährlichen Anlagen konsumiert, benützt oder gelagert werden. Rauchen ist grundsätzlich verboten.</p>
<p>Kontamination!</p> 	<p>Nach Arbeiten mit Schutzhandschuhen diese immer am Einsatzort entsorgen! Niemals mit durch Chemikalien kontaminierten Handschuhen oder anderen Utensilien im Gebäude herumgehen! Personen mit angezogenen Arbeitshandschuhen werden von den Dienstleistungsbereichen nicht bedient!</p>
<p>Risikoanalyse!</p>  	<p>Bei Arbeiten mit Chemikalien oder biologischen Stoffen unter erhöhtem Sicherheitsrisiko ist vorhergehend der Sicherheitsvertreter oder Assistent zu informieren. Diplomanden, Praktikanten, Studenten, Lehrlinge, Service-Personal, usw. benötigen dafür die unmittelbare Anwesenheit eines sachkundigen Betreuers. Vor Beginn der Arbeiten unter erhöhtem Risiko ist eine Gefahren-/Risikoanalyse auszuführen.</p> <p>Zu beachten sind Sicherheitsdatenblätter/Sicherheitshinweise, sowie Piktogramme auf Chemikalien-Etiketten und die GHS H-/P-Sätze (Gefahren-/Sicherheitshinweise; ersetzt R-/S-Sätze).</p> <p>Link zu Webseiten:</p> <p>www.hazmatnavigator.com</p> <p>www.reaxys.com</p> <p>Liegen keine Sicherheitsdatenblätter vor, sind alle möglichen Risikofaktoren zu berücksichtigen, die in Zusammenhang mit dem unbekannten Stoff stehen könnten. Grundsatz beachten: Je kleiner die Experimentier-Ansätze (möglichst wenig Edukt-/Produktmengen), desto kleiner sind die Ausmasse möglicher Ereignisse.</p> <p>Für gefährliche Arbeiten stehen spezielle Giftlaboratorien (videoüberwacht) zur Verfügung nach Absprache mit dem Sicherheitsvertreter oder Assistenten.</p>
<p>Zündquellen!</p> 	<p>Offenes Feuer resp. Zündquellen (z. B. Bunsenbrenner mit oder ohne Gaskartuschen, Heissluftgebläse) dürfen nur in Räumlichkeiten angewendet werden, wo sich keine brandgefährdende Stoffe in unmittelbarer Nähe befinden.</p> <p>Alkalimetalle und ihre Hydride können sich spontan bei Zutritt von Luft und Wasser entzünden. Besondere Vorsicht ist bei Destillationsrückständen geboten, die Alkalimetalle enthalten.</p>

Dämpfe! 	Arbeiten, bei denen giftige, feuergefährliche und übelriechende Chemikalien, Gase, Aerosole oder Dämpfe eingesetzt oder freigesetzt werden, sind in geeigneten Laborabzugskapellen auszuführen. Zum Abfangen evtl. austretender Gase, Dämpfe und Aerosole sind zusätzlich Absorptionsvorrichtungen zu installieren.
Überdruck! 	Vakuum, jeglicher Überdruck und Rührbetrieb in ungeeigneten Glasapparaturen können zum Bersten führen! Beachte die jeweiligen Glasqualitäten und Glaswandstärken der Glasgefässe und Glasapparaturen. Der Betrieb von Versuchsautoklaven (obligatorisch ausgerüstet mit Manometer und Berstscheibe) mit Druckinhaltsprodukt >10 [bar x l] benötigt die Bewilligung der Stab SGU, oder können je nach Platzbedarf im Hochdrucklabor betrieben werden.
Vorbeugung! 	Bevor man generell einen Versuch beginnt, sind alle Schutzvorkehrungen zu treffen (falls nötig ist Einsatzmaterial bereitzustellen), um einen Ereignisausbruch zu verhindern. Damit ist auch der Schutz vor Ausbreitung übelriechender Stoffe gemeint!
Gasflaschen! 	Gasflaschen müssen immer gegen ein Umstürzen angekettet sein. Gasflaschen- und Druckgas-Ausgänge benötigen geeignete Reduzierventile. Korrodierte oder beschädigte Reduzierventile dürfen nicht mehr eingesetzt werden.
Flüssige Gase!  	Hinzukommend zur Gefahr vor Erstickung und Kälteverbrennungen bei flüssigen Gasen ist zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vorsicht bei Sauerstoffanreicherung in flüssigem Stickstoff, besonders in Kühlfallen von Hochvakuumanlagen. Bei Luftzufuhr erfolgt in den Kühlfallen, die mit flüssigem Stickstoff gekühlt werden, eine Anreicherung mit stark brandförderndem flüssigem Sauerstoff. Dieser kann beim Auftauen, zusammen mit auskondensierten Lösungsmitteln, heftig reagieren. ➤ Ampullen (oder ähnliche Gefässe) mit Substanzen, die unter Argon als Schutzgas mit flüssigem Stickstoff ausgefroren werden, niemals unter diesen Kühlbedingungen verschliessen. Beim Auftauen von eventuell flüssig auskondensiertem Argon im geschlossenen Gefäss besteht hohe Überdruckexplosionsgefahr.
Türen und Fluchtwege! 	Labor-, Fluchtbalkon-, Flucht- und Gebäudeeingangstüren dürfen nicht mit Gegenständen verstellt, im geöffneten Zustand belassen, oder vor dem Zuschliessen verkeilt werden. Letzteres sichert die Gebäudebelüftungsbalance sowie eine Unterdruckphase im Laborbereich, wodurch Ereignisse besser zurückgehalten und bekämpft werden können. Im Notfall ist der Arbeitsbetrieb einzustellen und das Labor zu verlassen, bis das Ereignis, das die Notfallsituation verursachte, beseitigt ist! Im Weiteren besteht die Gefahr, dass durch offene Balkontüren im Erd- und Untergeschoss unbefugte Personen, aber auch Schädlinge wie Mäuse, Insekten, usw. ins Gebäude eindringen können. Der Laborservice wird unerlaubt deponierte Gegenstände auf den Fluchtwegen oder Fluchtbalkonen entfernen und entsorgen.
Rücksicht! 	Sound-/Radiogeräte dürfen nur mit Bewilligung des Vorgesetzten betrieben werden und dürfen nur im persönlichen Bereich wahrnehmbar sein. Liegen unhaltbare Lärm- und Discozustände vor, kann der Laborservice die Anlagen demontieren und entfernen.
Massenmails! 	Der Gebrauch von Massenmailadressen für persönliche Zwecke (z.B. Marktbörse) ist verboten! Für diesen Zweck gibt es einen Web-Marktplatz www.marktplatz.ethz.ch



Weitergehende Erläuterungen zu den wichtigsten Regeln am Arbeitsplatz sowie weitere wichtige Betriebsvorschriften finden sich in den nachfolgenden Kapiteln.

2. Zuständigkeiten im HCI-Gebäude

2.1. Die ETH Zürich

Auf der Webseite www.ethz.ch wird nicht nur die ETH Zürich mit ihren Departementen und Forschungsgruppen vorgestellt, es zeigt auch alle Verknüpfungen zu Dienstleistungs- und Verwaltungsgruppen.

2.2. Stab SGU (Sicherheit, Gesundheit und Umwelt) der ETH Zürich

Stab SGU und die Arbeitsgruppe Koordination für Arbeitssicherheit (Kooras) ist für alle Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltbelange innerhalb der ETH Zürich zuständig.

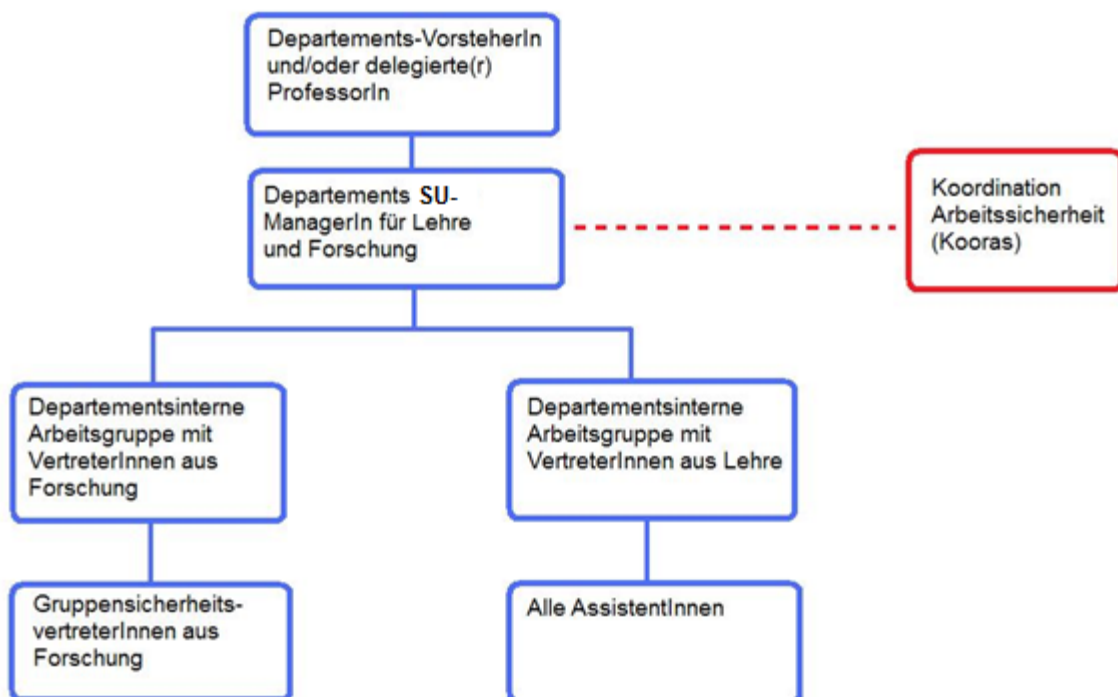
Webseite: www.sgu.ethz.ch

Ereignet sich ein Personenschaden oder ein Sachschaden, ist dieser möglichst rasch mittels offiziellem Formular an die E-Mail-Adresse sgu_schaden@ethz.ch zu melden. Ereignisfälle werden von Stab SGU vom CABS Team in Kooperation mit dem jeweiligen Nutzervertreter bearbeitet.

Bei Fragen zu Labor- und Arbeitssicherheit wenden Sie sich bitte an das CABS Team: cabs@ethz.ch

2.3. Sicherheits- und Umwelt-Management in den Departementen

2.3.1. Organisationsstruktur



2.3.2. Aufgaben SU-ManagerIn

- Dieser betreut und verwaltet die departementsinterne Arbeitsgruppe und setzt die dort gefassten Beschlüsse um. Dieser organisiert und pflegt das Safety-Ausbildungsmanagement in Lehre (AssistentInnen und StudentInnen) und Forschung (MitarbeiterInnen und SicherheitsvertreterInnen).
- Für die Ereignis- und Unfalluntersuchungen im Departement bildet dieser mit Stab SGU ein Team.
- Dieser ist für den Routine-Betrieb der departementseigenen Sicherheitsinfrastrukturen zuständig und verantwortlich. Im Fall vom D-CHAB betrifft es die zentralen Giftlaboratorien, der zentrale Destillierraum, die Storräume C280 – C286 und der Safety-Parcours.
- Sicherstellung, dass das Einsatzmaterial im Notfall-Equipmentschrank in ihrem Bereich aktualisiert und vollständig in Bereitschaft steht (sofern vorhanden).

2.3.3. SicherheitsvertreterInnen der Institute, Technologie- und Dienstleistungsplattformen

Die in den Departementen tätigen Institute, Technologie- und Dienstleistungsplattformen benötigen einen Ansprechpartner für Sicherheit und Umwelt. Die zuständige Vorgesetzten- bzw. Leitungsebene ernennen dafür SicherheitsvertreterInnen. Die Aufgaben dieser SicherheitsvertreterInnen sind:

- Anweisung und Betreuung der GruppensicherheitsvertreterInnen/AssistentInnen innerhalb ihres Bereiches, ev. zusätzlich auch der SicherheitsvertreterInnen, die zum Departements-, Institutsbereich angrenzend sind (z.B. Lehlabor, Hochdrucklabor, Werkstatt usw.).
- Durchführung der Einschulungskurse dieser GruppensicherheitsvertreterInnen/AssistentInnen. Diese SicherheitsvertreterInnen müssen ihre Einschulung (Safety-Einführung, Gebäuderundgang mit Haus-technikbesichtigung, Safety-Parcours) mit ihrer Unterschrift bestätigen (Empfangsbestätigung). Die zuständige Vorgesetzten- bzw. Leitungsebene bestätigt mit ihrer Unterschrift die Ernennung dieser SicherheitsvertreterInnen und der damit verbundenen Aufgaben, stellen ihnen die dafür benötigte Arbeitszeit zur Verfügung.
- Informierung und Beratung von Gebäudenutzern, sowie Bearbeitung und Weiterleitung von Anregungen und Reklamationen in ihrem Bereich.
- Erfassung und Meldung von Ereignissen an Stab SGU und an die SU-Koordination der Departemente.

2.3.4. GruppensicherheitsvertreterInnen

Jede Einheit benötigt einen Ansprechpartner für Sicherheit und Umwelt. Die zuständige Vorgesetzten-ebene (in der Regel der/die ProfessorIn) ernennt dafür einen/eine oder mehrere GruppensicherheitsvertreterInnen.

Die Aufgaben der GruppensicherheitsvertreterInnen sind:

- Einführung und Schulung von neuen Mitarbeitern im Bereich Sicherheit, Gesundheit und Umwelt.
- Übermitteln der Sicherheitsrichtlinien und Weisungen.
- Information und Beratung von Gruppenmitgliedern, sowie Bearbeitung und Weiterleitung von Anregungen und Reklamationen.
- Erfassung und Meldung von Ereignissen an Stab SGU und an die SGU-Koordination der Departemente.
- GruppensicherheitsvertreterInnen wirken automatisch auch als Evakuierungshelfer in ihrem Bereich.

2.3.5. Aufsichtspflicht in Laborpraktika

Definitionen:

Als **Anfängerpraktika** gelten alle Praktika der allgemeinen, organischen, biologischen, physikalischen, pharmazeutischen und analytischen Chemie, in denen StudentInnen das Grundwissen über die allgemeine Labortätigkeit und über den Umgang mit Chemikalien oder biologisch/pharmazeutisch aktiven Substanzen vermittelt werden.

Chemikalien, Glasgeräte unter Vakuum oder Überdruck, spezielle physikalische, biologische, pharmazeutische und chemische Experimente stellen für den Nutzer eine Gefahr dar, wenn ihm die Ausbildung und Erfahrung dafür fehlt. In den Anfängerpraktika liegen die Risiken hauptsächlich in fehlendem Wissen und der Unerfahrenheit in der praktischen Arbeit der StudentInnen. Deshalb muss auf eine gute Betreuung in Theorie und Praxis besonderen Wert gelegt werden. In den Anfängerpraktika sollten nur überschaubare und gesicherte Experimente ausgeführt werden.

Als **Grundpraktika** gelten solche, die vor dem Bachelorabschluss der StudentInnen ausgeführt werden. Bei nachweisbarem geringen Gefährdungsrisiko entscheiden die PraktikumsleiterInnen, ob ein Grundpraktikum eher dem eines Anfängerpraktikums, oder eher dem eines fortgeschrittenen Praktikums zugeordnet werden kann.

Als **Fortgeschrittenenpraktika** gelten solche, in denen ein gewisses Grundwissen in Theorie und Praxis zum Durchführen der Versuche und Experimente vorausgesetzt wird. Die StudentInnen müssen im Vorfeld der geplanten Experimente und Versuche befähigt werden, diese in hoher Qualität und Sicherheit durchzuführen. Die StudentInnen können in den Fortgeschrittenenpraktika ihr erlangtes Grundwissen für forschungsnahe Versuche und Experimente anwenden, womit sich die Risiken auf deren korrekte Ausführung und dem Einhalten des Sicherheitskonzeptes verlagern.

Aufsicht in Praktika durch Assistierende

Die AssistentInnen stellen sicher, dass die Aufsichtspflicht, wie nachfolgend aufgeführt, in allen Praktika erfüllt wird. Die Assistierenden müssen die aktuelle Laborordnung kennen und danach handeln. Vor Beginn eines Praktikums müssen die Assistierenden den Studierenden eine Sicherheitseinführung geben und das Ausbildungsprogramm mit den davon ausgehenden Gefährdungen besprechen. Den StudentInnen ist es nicht erlaubt, alleine im Praktikumlabor zu arbeiten. Nach Arbeitsende führen die Assistierenden im Praktikumlabor eine Schlusskontrolle durch und stellen sicher, dass alle Medien und Geräte gesichert in Betrieb, respektive ausgeschaltet sind. Nach der Schlusskontrolle wird das Praktikumlabor geschlossen.

- Aufsichtspflicht in den Anfängerpraktika: Während der gesamten Praktikumszeit muss mindestens immer ein/eine AssistentIn im Praktikumlabor anwesend sein. Ein/Eine StellvertreterIn muss bei Bedarf sofort gerufen werden können.
- Aufsichtspflicht in den Grundpraktika: Die PraktikumsleiterInnen können entscheiden, ob bei geringem Gefährdungsrisiko die Aufsichtspflicht minimiert werden kann. Ansonsten gelten die gleichen Bestimmungen wie für die Anfängerpraktika.
- Aufsichtspflicht in den Fortgeschrittenenpraktika: Die PraktikumsleiterInnen können entscheiden, ob während der gesamten Praktikumszeit pro Praktikumlabor/-Saal immer ein/eine AssistentIn permanent anwesend sein muss, oder ob bei geringem Gefährdungsrisiko darauf verzichtet werden kann. Voraussetzung bei einem Verzicht ist, dass jederzeit ein im HCI-Gebäude befindlicher Assistierender unverzüglich herbeigerufen werden kann (Telefon/Pager).

2.3.6. Allgemeine Safety-Einführung neuer Mitarbeiter und Gäste

Die Safety-Einschulungen neuer MitarbeiterInnen und Gäste führen die GruppensicherheitsvertreterInnen aus. Grundlage für die GruppensicherheitsvertreterInnen für ihre persönlich auszuführenden Safety-Einführungen ist das Dokument *Leitfaden für die Sicherheitseinführung neuer Mitarbeiter* (= separates Dokument).

Liegen arbeitsgruppenspezifische Gefahren und Risiken vor, die entsprechende Verhaltens- und Schutzmaßnahmen erforderlich machen, so müssen diese Instruktionen zu dieser allgemeinen Safety-Einführung hinzugefügt werden. Die Empfänger der Safety-Schulungen bestätigen mit ihrer Unterschrift, dass sie diese erhalten und verstanden haben.

3. Mängelmanagement

3.1. BTA (Betriebstechnische Anlagen)

Ein Teil der Laborinfrastruktur wurde aufgegliedert in betriebstechnische Anlagen (BTA):

Betriebsliste 1: Entfeuchtungsgeräte, Kompaktkühler, Laminarflowboxen, Laminarflow-Werk-bänke, Stickstoff-/Helium-Anlagen, Wasserstoffgas-Druckspeicherkessel, Tanklager-Infrastruktur

Betriebsliste 2: Alle Laborkapellen, alle Mediensäulen inkl. ihrer Module, alle Kühl-/Brutzellen, alle Eismaschinen

Mängel im Hausdienstbereich, bei der Gebäudereinigung und Abfallentsorgung, sowie bei der Haustechnik (Heizung, Lüftung, Klima, Kälte, Sanitär, Elektro, Fensterstoren) sind dem zuständigen Hausmeister oder dem Meldeportal (siehe 3.3) zu melden.

3.2. Laborservice und Laborsicherheitsbegehungen

In allen Laboratorien und technischen Räumen werden im Zeitraum von zwei Jahren die Wartungs- und Servicearbeiten an Labormedien und Laborinfrastruktur ausgeführt. Diese sind immer gleichzeitig mit einer Laborsicherheitsbegehung verknüpft. Die Service- und Wartungsarbeiten werden in der Regel vorangekündigt und an Wochenenden ausgeführt. Das jeweils betroffene Laborpersonal muss während den Service- und Wartungsarbeiten nicht anwesend sein, ist jedoch verpflichtet, termingerecht alle notwendigen Vorbereitungsarbeiten vorzunehmen und das Servicepersonal keiner Gesundheits- und Verletzungsgefahr auszusetzen. Das Servicepersonal darf ohne Bewilligung des Gruppenleiters keine technischen Räume oder Labors betreten.

Nach jeder Serviceausführung und Sicherheitsbegehung wird ein schriftlicher Rapport verfasst. Dieser bildet die Diskussionsgrundlage für die weitergehenden Massnahmen und Lösungsfindungen. Bei unzumutbaren Zuständen kann der Laborservice Arbeitsplätze temporär sperren, bis mit dem Nutzer und seinem Vorgesetzten eine Lösung gefunden wurde.

3.3. Das Meldeportal

Defekte, Probleme, aber auch Neueinrichtungen, Umbauten, Zusatzinstallationen etc. können via Meldeportal gemeldet werden. Im online-Formular sind alle erforderlichen Angaben einzugeben, insbesondere müssen die Beschreibungen von Defekten, Mängeln und Anträgen gemäss nachfolgender Tabelle verständlich und nachvollziehbar sein.

Formular	Beschreibung
Bauantrag	Bauliche Massnahmen, Umbauten, Mediennachrüstungen, Apparateanschlüsse, Installation grösserer Haustechnikanlagen, Sicherheits- und Alarmanlagen, etc.
Bestellung Pläne und Raumdatenlisten	Diese Formular bietet eine erweiterte Raumdatenauswertung, welche das Angebot auf My Rooms übersteigt. Es dient gleichzeitig für die Bestellung von Grundrissplänen mit oder ohne eingefärbte Thematik. Bitte gehen Sie alle Positionen durch. Nach dem Eintreffen des Formulars wird die zuständige Fachstelle umgehend mit Ihnen Kontakt aufnehmen.
kleine Erneuerung / Pinselrenovation	Kleine Erneuerungen oder Pinselrenovationen, welche verrechnet werden können wie Teppichauswechslung, Malerarbeiten in einzelnen Räumen oder Büros etc
Kleinmontage	Kleinmontageauftrag < 1 Stunde wie Bilder aufhängen, Whiteboard-, Raumbezeichnungen-, Kleiderhakenmontage etc.
Meldung an Betrieb	Allgemeine Meldung in Bezug auf Dienstleistung des IB Betriebes wie Entsorgung Betriebskehrschutt, Ordnung in öffentlichen Zonen, ungenügende Reinigung, Unterhalt von Kopiergeräten, besondere Vorkommnisse, etc.
Mutation Gebäude und Raumdaten	Meldung zu Anpassung von Gebäude-, Raumdaten und Plandaten. Nach dem Eintreffen des Formulars wird die zuständige Fachstelle umgehend mit Ihnen Kontakt aufnehmen.
Raumantrag	Anträge für zusätzliche Räume/Flächen. (ein Raum, mehrere Räume, etc.) Zu verwenden für sämtliche Anliegen betreffend Nutzflächenbereitstellung, Flächen- oder Raumzuteilung
Raumklima	Meldung von unbefriedigenden klimatischen Bedingungen wie Büro zu kalt, ungenügende Lüftung, zu trocken etc.
Raumschliessungsänderung	Antrag für Änderung der Raumschliessung, Schliesszylinder (Umnutzung, Umbau, Umzug etc.) Änderung an Türen baulicher Art (automatischer Türschliesser, Schnappschloss etc.) über das Formular "Bauantrag" erfassen
Störung / Defekt Haustechnik	Meldungen von Störungen und Defekten an Haustechnikanlagen wie Heizung-, Lüftungs-, Kälte-, Sanitär-, Elektro-, Beleuchtung-, Storenanlagen und Gebäudeinfrastruktur wie Türschliessungen etc.
Umfangreicher Reinigungsauftrag	Ausserordentliche oder umfangreiche Reinigung wie Fensterreinigung, Teppichschamponieren etc.

Vorgehen (Instruktionstext):

- Auf der Webseite www.ethz.ch gehe zu Meldeportal
- Login (ETH Benutzername, Passwort)
- Bei Suchmaschine entsprechendes Stichwort, z. B. "Bauantrag" eingeben
- Im online-Formular formulieren was/wie gewünscht wird mit allen Details
- Falls nötig: Skizze oder weitere Unterlagen hochladen
- Auf Senden klicken; Fertig

4. Notfallkonzept im HCI-Gebäude

4.1. Sanitäts-Alarmierung im HCI

Erste Hilfe - Anweisungen - siehe letzte Seiten!

Im Notfall müssen die Betroffenen am Unfallort entscheiden, ob **akute** oder **nicht-akute** Verletzungen/Erkrankungen vorliegen. Im Zweifelsfall ist der Notfall unter akut einzustufen.

Liegt ein **akuter Notfall** vor (schwere Verletzungen/Erkrankungen):

- In 1. Priorität: Immer **Tel 888** alarmieren, speziell erwähnen, dass ein **akuter Notfall** vorliegt (Meldeschema Seite 2). Die Alarmzentrale bietet in diesem Fall sofort und direkt die Sanität auf inkl. die Betriebssanitäter im HCI-Gebäude.
- Falls die Verständigung mit Tel 888 versagt, direkt **Tel 0-144** alarmieren! (**0-** steht für Nullausgang interner Telefonapparate); danach Alarmzentrale darüber informieren!
- Im Vergiftungsfall: **Toxikologisches Informationszentrum 0-145** anrufen für weitere Instruktionen!

Nach der Alarmierung durch die Gebäudenutzer hat die **Erste Hilfe** 1. Priorität gegenüber dem Verletzten/Patienten. Es ist jemand zu organisieren, welcher die Sanität bei der ETH-Hönggerberg-Bushaltestelle empfängt und diese, für Notfälle innerhalb von Finger 3 – 5, vor dem Haupteingang von Finger 3 vorfahren lässt, resp. für Notfälle innerhalb von Finger 1 und 2 vor deren Haupteingängen (immer im Kammbereich des HCI-Gebäudes). Vom Haupteingang Finger 3 gelangt man via Warenlift zu den Unfallplätzen in Finger 4 und 5. Die Alarmzentrale bietet nach der Alarmierung immer automatisch die Betriebssanitäter zum Unfallort auf, resp. ausserhalb der Bürozeiten die Erstintervention, die die Zufahrt und Öffnung der Türen für die externe Sanität vorbereitet (24 h im Tag). Die Ankunft der externen Sanität erfordert im Minimum 15 min, kann bis zu 45 min dauern. In schwerwiegenden Fällen wird unter Umständen die REGA aufgeboten.

Liegt ein **nicht-akuter Notfall** vor (leichte Verletzungen):

In 1. Priorität: Immer **Tel 888** alarmieren (Meldeschema siehe Seite 2). Die Alarmzentrale bietet in diesem Fall sofort die Betriebssanitäter auf, jedoch noch nicht die externe Sanität.

Nach der Alarmierung

Fall a):

- Erscheint innerhalb von 10 min kein Betriebssanitäter, nochmals Tel 888 alarmieren! Die Alarmzentrale bietet in diesem Fall die externe Sanität auf, unabhängig davon, ob noch ein Betriebssanitäter gefunden wird oder nicht.
- Erst wenn alle vorhergehenden Schritte versagen, Tel 0-144 alarmieren! (**0-** steht für Nullausgang interner Telefonapparate); danach Alarmzentrale darüber informieren!

Fall b):

- Der Patient erholt sich und kann ambulant behandelt werden, muss aber trotzdem zur Nachversorgung ins Spital. Zusammen mit dem Betriebssanitäter/Erstintervention wird der Transport des Patienten wie folgt organisiert:
- Der Patient fühlt sich in der Lage, begleitet durch einen Arbeitskollegen, mit öffentlichem Verkehrsmittel (Bus) oder im Taxi ins Spital/zum Arzt zu fahren. Die Taxi-Kosten werden durch die Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltkommission zurückerstattet (Taxi-Quittung erforderlich).
- Fühlt sich der Patient dazu nicht in der Lage, wird die Sanität gerufen. Die Betriebssanität der ETH führt selber keine Transporte durch.

Fall c):

- Der Patient erholt sich und kann erfolgreich ambulant behandelt werden; Alarmzentrale informieren, dass der Fall erledigt ist!

Obligatorisch nach jedem Unfallereignis: Die Unfallmeldung!

4.2. Evakuations-Konzept

4.2.1. Technik der Evakuationsanlage im HCI-Gebäude

Jedes der 6 Gebäudeteile HCO bis HC5 verfügt über eine eigene, autonome Evakuationsanlage. Die Lautsprecher der Evakuationsanlagen befinden sich in den Korridoren und Treppenhäusern sowie in den Räumen mit großer Personenbelegung wie Hörsäle, Praktikumsräume, Mensa, usw.

Die Auslösung einer dieser 6 Evakuationsanlagen erfolgt in der Alarmzentrale. Bei einer Evakuierung wird jeweils ein ganzer Gebäudeteil evakuiert, z.B. HC3. Löst die Alarmzentrale die Evakuationsanlage eines Gebäudeteils aus, so ist zuerst ein Sirenen-ton hörbar und danach eine Textdurchsage in deutscher und englischer Sprache. Diese Sequenz ist gespeichert und ertönt in regelmäßigen Abständen über die Lautsprecher. Bei einer Evakuationsdurchsage werden die sonst verwendeten fest installierten Tonübertragungen in den Hörsälen, der Cafeteria, usw. automatisch unterdrückt.

Der Gebäudekomplex HCI ist baulich und technisch so in sechs Gebäudeteile HCO bis HC5 unterteilt. Die Wahrscheinlichkeit ist gering, dass ein Ereignis im Anfangsstadium in mehreren Gebäudeteilen abläuft. Die Organisation ist deshalb darauf ausgelegt, dass jeweils nur ein Gebäudeteil, z.B. HC4, evakuiert werden muss.

In der Evakuations-Textdurchsage wird der Sammelplatz im benachbarten HXE-Gebäude angegeben.

4.2.2. Sammelplatz

Der Sammelplatz für den gesamten Campus Höggerberg ist das Gebäude HXE. Die Räumlichkeiten dort haben eine Kapazität von insgesamt 1260 Personen. Im Falle der Evakuierung wird seitens Alarmzentrale der Gebäudebereich HI über die Evakuierung informiert. Der Gebäudebereich HI schliesst das HXE Gebäude auf und steht helfend zur Verfügung. Der Sammelplatzchef wird vom Evakuierungseinstleiter des HCI bestimmt und zum Sammelplatz HXE entsendet.

4.2.3. Evakuierung

Im Notfall (Tel 888) kann jeder selbst über die Alarmzentrale die Evakuierung auslösen (Missbrauch wird strafrechtlich verfolgt).

Bei der Evakuierung ist grundsätzlich den Fluchtwegschildern zu folgen. **Während der Evakuierung ist die Benutzung der Aufzüge verboten.** Jedermann ist während der Evakuierung verpflichtet, behinderten und verletzten Personen Hilfe zu leisten. Auf Selbstschutz achten.



Empfehlungen an die Gebäudenutzer:

- Wir empfehlen Ihnen, den Fluchtweg in Ihrem Bereich einmal abzuschreiten (Ihr Sicherheitsvertreter steht für Rückfragen stets zur Verfügung).
- Die Evakuationsanlage und die Notbeleuchtung bleiben auch bei Stromausfall immer in Funktion. Erfolgt ein Evakuierungsalarm in der Nacht, verbunden mit Stromausfall, fallen die normalen Raumbeleuchtungen aus. In den Laboratorien gibt es keine Notbeleuchtung, einzig die Fluchtweg-Schilder bieten ein Minimum an Beleuchtung. In kritischen Räumen empfehlen wir Ihnen deshalb, eine Taschenlampe griffbereit zu halten.

4.2.4. Pflichten der beteiligten Personen

Die Person, die über die Alarmzentrale die Evakuierung ausgelöst hat, hat folgende Pflichten:

- Eine oder mehrere Personen kurz informieren und diese beauftragen, alle Personen aus dem unmittelbaren Gefahrenbereich fernzuhalten.
- Sich selbst unverzüglich zum Haupteingang (Drehtüren) des entsprechenden Gebäudes begeben.
- Dort das Eintreffen der Erstintervention abwarten, um die Informationen über den Ereignisvorgang abgeben zu können.

Pflichten der Gebäudebenutzer:

Ertönt über die Lautsprecheranlagen ein Sirenenton, verbunden mit der Aufforderung zur Gebäudeevakuierung, verhalten Sie sich wie folgt (immer unter Berücksichtigung des Selbstschutzes):

- Bürobenutzer: Verlassen und verschließen Sie mit Ihrem Schlüssel den Büroraum. Persönliche Wertsachen (Schlüssel, Geld, Natel usw.) mitnehmen. Informieren Sie den benachbarten Laborraum über den Alarm und begeben Sie sich anschließend zum Sammelplatz.
- Laborbenutzer: Vor dem Verlassen des Laborraums sind gefährliche Experimente und Instrumente zu stoppen und zu sichern. Persönliche Wertsachen (Schlüssel, Geld, Natel usw.) mitnehmen. Die Labortüren nicht mit dem Schlüssel verriegeln (ausgenommen Speziallabors).
- Mit Schlüssel verriegelte Räume gelten als evakuiert. Wer sich vorsätzlich in einem Raum einschließt oder sich anderweitig der Evakuierung widersetzt, wird sich selbst überlassen.
- Folgen Sie den Anweisungen der mit orangefarbenen Warnwesten gekleideten Evakuierungshelfer, die automatisch mit dem Evakuierungsalarm mobilisiert werden. Diese verfügen über eine limitierte Notfallausrüstung für Erstintervention.

Pflichten der Evakuierungshelfer aus den Instituten und Spezialbereichen:

- Ertönt der Evakuierungsalarm sind die GruppensicherheitsvertreterInnen automatisch die Evakuierungshelfer.
- Die Evakuierungshelfer begeben sich zur entsprechenden Notfallnische und entnehmen dort die plombierte Evakuations Tasche. Aus der Evakuations Tasche ziehen die Evakuierungshelfer ihre orangefarbenen Warnwesten an und evakuieren wenn möglich als Zweierteam.
- Die zu evakuierenden Räume sind auf dem Plan (siehe nachfolgendes Beispiel) angegeben, der sich in jeder Evakuations Tasche befindet.
- Die Evakuierungshelfer fordern die Personen auf, den Raum zu verlassen. Nicht mit Schlüssel verriegelte Räume (vor allem Labors) werden konsequent betreten und die Anwesenden mit Hilfe der Pfeife oder Zurufen über die Evakuation informiert. Mit Schlüssel verriegelte Räume gelten als evakuiert.
- Die Evakuierungshelfer kontrollieren alle Räume auf Evakuierung, im Normalfall von Süden Richtung Norden (inkl. Toiletten- und Nebenräume).
- Es besteht keine Pflicht für die Evakuierungshelfer zu warten, bis der Laborraum geräumt ist. Es soll auch nicht mit Nutzern diskutiert werden (Zeitverlust!).
- Nach der Evakuation übergeben die Evakuierungshelfer ihren Plan dem Einsatzleiter mit zitronengelber Warnweste vor dem Haupteingang Nord und melden ihm entsprechende Besonderheiten.
- Die Evakuierungshelfer halten sich bereit für weitere Aufgaben.

Die Evakuierungstasche für die Evakuierungshelfer:

- 1 Umhängetasche
- 2 orangefarbene Warnwesten
- 1 Evakuierungszonenplan
- 2 Trillerpfeifen
- 1 Schreibblock, 2 Bleistifte mit Radiergummi, 1 Bleistiftspitzer
- 2 Paar Handschuhe
- 1 Batterielose LED-Taschenlampe mit Handdynamo
- 1 Klebeband „Gesperrt“, 1 Klebebandschneider

Die Evakuierungstaschen sind in vorgegebenen Notfallnischen einer jeweils entsprechenden Evakuierungszone deponiert (plombierte Box).



ETH

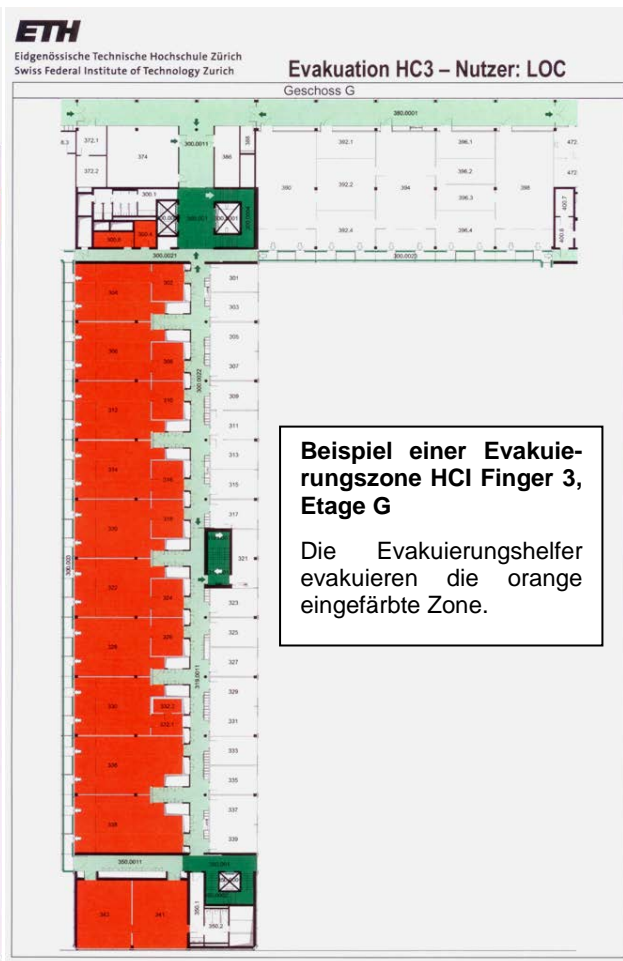
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Evakuierung HC3 – Nutzer: LOC

Verhalten bei Evakuationsdurchsagen:

- Warnweste aus EVAK-Tasche anziehen; Pläne ab Folgeseite beachten
- in den folgenden Räumen die Evakuation sicherstellen / nicht warten, bis die Räume leer sind
 1. Labor G302 bis G340
 2. Labor G341 und G343
- Personen zum raschen und ruhigen Verlassen des HCI auffordern alles persönliche Material mitzunehmen.
- Fenster schliessen und leere Räume abschliessen
- Umgehend bei EVAK-Leiter melden:
 - Rückmeldung anhand der Pläne → Pläne abgeben
 - weitere Aufträge entgegen nehmen / verfügbar bleiben
- Generell:
 - Keine Lift benutzen, behinderten Personen helfen
 - Anordnungen des EVAK-Einsatzleiters befolgen

Selbstschutz beachten: keine verrauchten Räume betreten



Für jedes Fingergebäude HC1 – HC5 steht ein solcher Notfall-Equipmentschrank zur Verfügung, jeweils im Seitenkorridor auf einer bestimmten Etage platziert (siehe Standorte). Benachbart zum jeweiligen Schrank ist an der Wand ein Kästchen installiert, wo hinter einem Sichtglas, das im Notfall am besten mit einem Gegenstand eingeschlagen wird, der Schlüssel deponiert ist. So steht für jedermann im HCI rund um die Uhr permanent Erstinterventions-Einsatzmaterial zur Verfügung.

- 2 Brandfluchthauben Parat C
- Gesichtsatemschutzmasken
- Leichte Schutzanzüge
- Säure- und hitzebeständige Schutzhandschuhe
- *Erste Hilfe* – Box mit *Erste Hilfe* – Anweisungen
- Anti-Flusssäure - Set
- Zivilschutz-Wolldecke
- Folienrettungsdecke
- Diverse Chemikalien-Absorbermaterialien (für Verschüttungen aller Art)
- Flüssigkeitssperre
- Absperrband

Seite 15



Abb. 4.1: Notfall-Equipmentschrank im Seitenkorridor vor dem Giftlabor D312.

Standorte der Notfall-Equipmentschränke:

HC1: Im mittleren Seitenkorridor vom Grossraumlabor D118

HC2: Im Seitenkorridor vor D212

HC3: Im Seitenkorridor vor D312

HC4: Erster Seitenkorridor rechts nach Zutritt in Finger 4 der H-Etage

HC5: Im Seitenkorridor vor F512

4.4. Notfallnischen in den Korridoren des HCI-Gebäudes

Die Notfallnischen befinden sich in regelmässigen Abständen verteilt in allen Korridorbereichen des HCI-Gebäudes. Diese enthalten zwei CO₂-Handfeuerlöscher, ein abrollbarer Löschschlauch (Wasser), Löschdecke, Löschsand, Ganzkörperdusche, Augendusche, Telefon, Feuerwehralarmierung via Druckknopf und ein kleines Verbandset. Ein verbrauchtes Verbandset kann bei der Hausdienstloge ausgetauscht werden.



4.5. Feuerlöschung/Brandschutzkurse

In der Regel verfügt jedes Labor über einen CO₂-Handfeuerlöscher. Bei der Feuerlöschung ist nachfolgende Tabelle zu beachten:

Brandgut	Löschen mit
Feste, glutbildende Stoffe (Holz, Papier, Textilien, Kohle, usw.)	Wasser, Schaum, ev. Löschdecke
Flüssige, nicht glutbildende Stoffe (Lösungsmittel, Benzin, Öl, Teer, Lack, Fett, Paraffin, usw.)	Staub, Kohlendioxid, ev. Löschdecke (Kleinbrände). Brände in Behälter: Schaum
Gasförmige Stoffe (nach Schliessen der Ventile)	Staub, Kohlendioxid
Leichtmetalle und bestimmte Chemikalien wie z.B. Kalium, Natrium, Magnesium, Phosphor, usw.	Sand, Kieselgur, Spezialstaub
Elektrische Anlagen (Motoren, Transformatoren, Laborgeräte, usw.)	Kohlendioxid, Staub

Mit dem Handfeuerlöscher wird immer vom Randbereich des Feuerereignisses Richtung Brandherd gelöscht.

Brandschutzkurse (Pflicht für jeden Neueintretenden):

Auf der Webseite von Stab SGU wird man über die Brandschutzkurse ausführlich informiert. Die Anmeldung zum Brandschutzkurs erfolgt ebenfalls über die Webseite von Stab SGU. Die Brandschutzkurse werden in deutscher und englischer Sprache angeboten. Jeder neueintretende Mitarbeiter, Doktorand, Assistent, die noch keinen Brandschutzkurs absolvierte, müssen diesen zwingend im Laufe ihres erstfolgenden Semesters besuchen. Die Sekretariate und die Sicherheitsvertreter müssen dies sicherstellen.

4.6. Notabschaltungen

4.6.1. Laborkühlwasser-Haupthahn für die Laborzelle oder Praktika-Raum

Im Falle eines Kühlwasserausbruches, entweder aus einer Mediensäule oder aus einer an der Mediensäule angeschlossenen Apparatur, ist der Kühlwasserkreislauf umgehend zu schliessen. Der Kühlwasserhauptschahn (mit rotem Punkt gekennzeichnet) befindet sich in der Regel im Steigzonenschacht im Korridor vor der Laborzelle. In speziellen technischen Räumen kann sich der Kühlwasserhauptschahn jedoch unter Umständen auf dem Deckenraster befinden, statt in einem Steigzonenschacht (Erforschen Sie sich bei Ihrem Hausmeister). Die mit rotem Punkt gekennzeichneten Steigzonenschachttüren können Sie mit Ihrem HCl-Gebäudeschlüssel öffnen. Schliessen Sie anschliessend den ebenfalls mit einem roten Punkt gekennzeichneten Kühlwasserhauptschahn. Beachte: Kühlwasserabhängige Geräte oder Experimente in der betroffenen Laborzelle sind vorhergehend zu sichern!



4.6.2. Strom-Hauptschalter Laborzelle oder Praktika-Raum

Darf nur im Notfall angewendet werden! Die Betätigung des Stromschalters stellt die gesamte technische Laboreinrichtung ab, inkl. die Laborkapellen und Mediensäulen. Ohne funktionierende Laborkapellen bricht der gesamte Lüftungsumsatz im Laborraum zusammen, die Kapellen verlieren ihre Schutzfunktion. Weiter kann die Betätigung des Stromhauptschalters zu Stromstössen führen und dadurch Kapellensteuerungen, Geräte und PC-Anlagen schwer beschädigen.



4.6.3. Erdgas-Hauptschalter Laborzelle oder Praktika-Raum

Einige Laborplätze sind mit Erdgas-Vernetzung ausgerüstet. Der Hauptschalter befindet sich neben den Laborausgängen. Bei Nichtgebrauch, resp. im Notfall ist die Erdgaszuleitung auszuschalten und den Schlüssel abzuziehen. Für den Schlüssel ist der mit der Aufsicht beauftragte Assistent oder der Sicherheitsvertreter einer Arbeitsgruppe verantwortlich. Beachte: Sollte trotz Einschaltung kein Erdgas fließen, sind vermutlich weitere Erdgas-Haupthähne geschlossen, die für Sie nicht zugänglich sind. In Problemfällen kontaktieren Sie Ihren zuständigen Hausmeister.



4.7. Periodische Kontrollen der Sicherheitseinrichtungen

Die Sicherheitseinrichtungen inkl. Sanitätszimmer werden von Stab SGU regelmässig auf Funktionalität und Vollständigkeit überprüft. Fehlendes Material, Defekte und Mängel sind an Stab SGU zu melden! Für die allgemeine Beschaffung von Schutzausrüstungen und den Ersatz von Kennzeichnungen ist ebenfalls Stab SGU zuständig.

Alle SicherheitsvertreterInnen und AssistentInnen müssen zusätzlich folgende Aspekte beachten:

- Allgemeine Kennzeichnungen, Broschüren über das «*Verhalten in Notfällen*» und Sicherheitshandbücher müssen immer aktualisiert werden. Veraltete Ausgaben und Infoblätter sind zu entsorgen.
- Arbeitsgruppeninterne Schutzausrüstungen sind regelmässig auf Funktion und Qualität zu überprüfen; Schutzausrüstungen müssen immer einsatzbereit vorliegen.
- Augenduschen regelmässig spülen, um Verkeimungen und Fäulnis zu vermeiden.

Laboreigene Notfallsets:

Der Laborservice stellte bei seinen Rundgängen fest, dass praktisch alle laboreigenen *Erste Hilfe* –Boxen und Gasmasken ungepflegt, teilweise sogar verrottet vorliegen. Weiter wurde bei den meisten Produkten ein längst abgelaufenes Haltbarkeitsdatum festgestellt. Viele Gasmasken wurden auch nach Gebrauch nicht gereinigt, die Filter nicht ersetzt. Die Gasmasken bieten im Notfall keinen Schutz, wenn der Nutzer diese nicht korrekt anziehen kann, diese hygienisch nicht zumutbar ist, resp. nicht weiss, welcher Filter aufgeschraubt werden muss. Aus diesen Gründen werden solche Notfallsets nicht mehr abgegeben, mit Ausnahme dort, wo gefährliche Experimente ausgeführt werden und in nächster Nähe keine Notfallausrüstung zur Verfügung steht.

5. Laborordnung und Betriebsvorschriften für das HCI

Der persönliche Schutz und die Schonung der Umwelt wird entscheidend mitbestimmt durch die richtige Handhabung beim Umgang mit gefährlichen Stoffen, der korrekten Durchführung der Arbeitsabläufe, sowie durch Ordnung, Sauberkeit an den Arbeitsplätzen und persönliche Hygiene, und der Nutzung der HCI-internen Recyclingsammelstellen.

Führen Sie gefährliche Arbeiten nie alleine im Labor aus, sondern achten Sie darauf, dass stets jemand anwesend ist, welche bei einem Unfall helfen kann.

5.1. Persönliche Schutzausrüstungen

Die Verwendung von zweckmässiger Arbeitskleidung, Wegwerfhandschuhen, Plastikfolien und geeigneten Hautschutzsalben erhöht den Schutz vor Hautreizungen und Ekzemen.

5.1.1. Schutzbrille

Schutzbrillen sind im HCI-Shop erhältlich, lassen Sie sich dort für Ihre Augenschutz-Bedürfnisse beraten. Während des Aufenthalts im chemischen Labor muss ständig eine Schutzbrille mit Seitenschutz getragen werden. Bei Arbeiten, die die Augen in erhöhtem Maße gefährden, muss sie durch eine allseits geschlossene Korbbrille ersetzt oder mit einem Gesichtsschutzschild ergänzt werden. Für Brillenträger sind geeignete Überzieh-Schutzbrillen vorgeschrieben. ETH-Angestellte können für Ihre Brille bei Stab SGU eine optisch angepasste Schutzbrille beantragen.

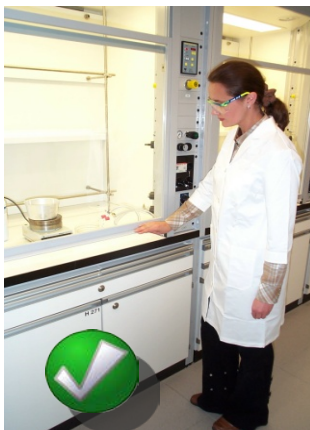


5.1.2. Kontaktlinsen

Kontaktlinsen sind beim chemischen Arbeiten auch dann verboten, wenn eine Schutzbrille getragen wird. Die Erfahrung hat gezeigt, dass hierbei die Augenverletzungen durch Spritzer von gefährlichen Flüssigkeiten besonders schwerwiegend sind.

5.1.3. Schutzkittel

In Laboratorien ist stets geeignete Arbeitskleidung zu tragen. Für den normalen Laborbetrieb ist dies ein ausreichend langer Laborkittel mit langen Ärmeln aus nicht schmelzenden Materialien, wie z.B. Baumwolle oder besser einem Mischgewebe aus Polyester und Baumwolle. Das gilt auch für die Privatkleidung unter dem Arbeitsmantel. Der Laborkittel darf nicht in Seminarräumen, Bibliotheken, Hörsälen, Cafeterien usw. getragen werden. Das Schuhwerk muss fest und geschlossen sein.



Module der Mediensäulen, resp. Dosierventile und Reglergriffe dürfen nicht als Kleiderhaken missbraucht werden!

5.1.4. Chemische Beständigkeitsliste von Handschuhen

Arbeiten, welche die Hände gefährden, erfordern chemikalienbeständige oder mechanisch feste Schutzhandschuhe. Einmalhandschuhe bieten nur kurzfristigen Schutz bei Kontamination und sind grundsätzlich nach Beendigung eines Arbeitsganges und bei erkannter äußerlicher Benetzung mit einem hautresorbti-ven Gefahrstoff, oder bei Beschädigung sofort auszuziehen und zu entsorgen.

Der Permeationseffekt der Chemikalie beginnt mit dem Erstkontakt, unabhängig davon, ob der Hand- schuh getragen wird oder nicht. Die Nennung von Voll-, Spritz- und Kurzzeitkontakt ist irreführend. Auch das Abwischen oder Abspülen der Chemikalie unterbindet die Gefährdung nicht vollständig.

Einweghandschuhe (Latex, Vinyl, Nitril, usw.) sind Handschuhe der Kategorie I (Schutz gegen geringfügi- ge Risiken) und somit für den Umgang mit flüssigen Chemikalien verboten. Handschuhe der Kategorie I dienen nur als Kontaminationsschutz bei festen Chemikalien.



Für den Umgang mit flüssigen Chemikalien sind grundsätzlich Handschuhe der Kategorie II und III (Schutz vor mittleren Risiken und Schutz vor tödlichen Gefahren oder ernsten und irreversiblen Gesund- heitsschäden) zu verwenden.

DIE RICHTIGEN HANDSCHUH EIGENSCHAFTEN FÜR DEN RICHTIGEN EINSATZBEREICH

	CHEMISCHES EINSATZGEBIET	EINSATZGEBIET BIOSICHERHEIT	EINFACHER GEBRAUCH
HOHES RISIKO	 SHIELDskin CHEM™ PSA Kat. III Zertifiziert 0120 Extra lang (30 cm) Extra Schutz (2-lagig - Multipolymer Verbindung) EN374-3:2003 Chemikalien Resistenz	 SHIELDskin™ PSA Kat. III Zertifiziert 0120 Extra lang (26 cm und 30 cm) Extra dick (2-lagig - Multipolymer Verbindung) AQL 0.65 - EN374-2:2003 Level 3 Mikroorganismen & Virus Resistent	
MITTLERES RISIKO	 SHIELDskin™ PSA Kat. III Zertifiziert 0120 Extra lang (26 cm und 30 cm) Extra dick (2-lagig - Multipolymer Verbindung) AQL 0.65 - EN374-2:2003 Level 3 Mikroorganismen & Virus Resistent	 ecoSHIELD™ PSA Kat. III Zertifiziert 0120 AQL 0.65 - EN374-2:2003 Level 3 Mikroorganismen & Virus Resistent	
NIEDRIG	 ecoSHIELD™ PSA Kat. III Zertifiziert 0120 AQL 0.65 - EN374-2:2003 Level 3 Mikroorganismen & Virus Resistent	 ecoSHIELD™ PSA Kat. III Zertifiziert 0120 AQL 0.65 - EN374-2:2003 Level 3 Mikroorganismen & Virus Resistent	 duoSHIELD™ MPD Klasse I EN455

Welcher Handschuh für welche Chemikalie geeignet ist, ist oft auch im jeweiligen Sicherheitsdatenblatt einer Chemikalie angegeben. Die Handschuhe sind grundsätzlich im HCI-Shop erhältlich.

Substanz	Latex-Einweg 0,1 mm Ka- tegorie I	Vinyl-Einweg 0,1 mm Ka- tegorie I	Nitril-Einweg 0,1 mm Ka- tegorie II	Neopren (Laborhand- schuhe) 0,35 mm Kategorie II/III	Butyl 0,5 mm Kategorie III	Viton 0,5 mm Kategorie III	Nitril- (Mehrweg- handschuhe) 0,25 mm Kategorie II
Acetaldehyd	ungeeignet	ungeeignet	ungeeignet	> 10 min.	> 480 min.	ungeeignet	ungeeignet
Aceton	keine Empfeh- lung	keine Empfeh- lung	ungeeignet	> 10 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 10 min.
Acetonitril	ungeeignet	ungeeignet	ungeeignet	> 30 min.	> 480 min.	> 10 min.	> 10 min.
Akkusäure 25%	ungeeignet	ungeeignet	> 30 min.	> 480 min.	> 120 min.	> 480 min.	> 60 min.
Ameisensäure	ungeeignet	ungeeignet	> 10 min.	> 120 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 10 min.
Ammoniak 25%	ungeeignet	ungeeignet	> 30 min.	> 240 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 60 min.
Amylalkohol	ungeeignet	ungeeignet	> 60 min.	> 240 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 60 min.
Benzol	ungeeignet	keine Empfeh- lung	ungeeignet	> 10 min.	> 10 min.	> 480 min.	ungeeignet
Butylalkohol	ungeeignet	ungeeignet	> 10 min.	> 120 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 60 min.
Chloroform	ungeeignet	ungeeignet	ungeeignet	ungeeignet	> 10 min.	> 480 min.	> 10 min.
Cyclohexan	ungeeignet	keine Empfeh- lung	> 10 min.	> 10 min.	> 10 min.	> 480 min.	> 60 min.
Dichlormethan	ungeeignet	keine Empfeh- lung	ungeeignet	ungeeignet	> 10 min.	> 120 min.	ungeeignet
Diethylether	ungeeignet	keine Empfeh- lung	> 30 min.	> 10 min.	> 10 min.	> 30 min.	keine Empfeh- lung
Essigsäure konz.	ungeeignet	ungeeignet	> 30 min.	> 120 min.	> 120 min.	> 120 min.	> 60 min.
Essigsäure 10%	ungeeignet	keine Empfeh- lung	> 60 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 240 min.
Essigester	ungeeignet	keine Empfeh- lung	> 10 min.	> 30 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 30 min.
Ethylalkohol	ungeeignet	ungeeignet	> 60 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 120 min.
Ethidiumbromid	ungeeignet	ungeeignet	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.
Flußsäure 10%	ungeeignet	ungeeignet	ungeeignet	> 10 min.	> 480 min.	> 480 min.	ungeeignet
Flußsäure 40%	ungeeignet	ungeeignet	ungeeignet	ungeeignet	> 480 min.	> 480 min.	ungeeignet
Formaldehydsg. 37%	ungeeignet	> 10 min.	> 120 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 240 min.
Glycerin	ungeeignet	> 10 min.	> 120 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 240 min.
Hexan	keine Empfeh- lung	> 30 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.
Isopropanol	ungeeignet	ungeeignet	> 120 min.	> 240 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 240 min.
Kalilauge, ges.	ungeeignet	> 10 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.
Methylalkohol	ungeeignet	ungeeignet	> 10 min.	> 30 min.	> 30 min.	> 480 min.	> 30 min.
Methylethylketon	ungeeignet	keine Empfeh- lung	ungeeignet	ungeeignet	> 240 min.	> 10 min.	ungeeignet
Milchsäure 90%	ungeeignet	ungeeignet	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.
Natriumhypo- chlorid 12%	ungeeignet	ungeeignet	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.
Natronlauge, gesättigt	ungeeignet	ungeeignet	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.
Nitrobenzol	ungeeignet	ungeeignet	ungeeignet	> 30 min.	> 480 min.	> 480 min.	ungeeignet
Perchlorethylen	ungeeignet	> 240 min.	> 30 min.	> 10 min.	> 10 min.	> 480 min.	> 240 min.
Phosphorsäure, gesättigt	ungeeignet	ungeeignet	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.
Pyridin	ungeeignet	ungeeignet	> 10 min.	> 10 min.	> 10 min.	> 240 min.	> 10 min.
Salpetersäure 50%	ungeeignet	ungeeignet	> 30 min.	> 240 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 30 min.
Salzsäure 32%	ungeeignet	ungeeignet	> 30 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 240 min.
Schwefelsäure 50%	ungeeignet	keine Empfeh- lung	> 10 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 480 min.	> 120 min.
Schwefelsäure 96%	ungeeignet	keine Empfeh- lung	ungeeignet	> 60 min.	> 120 min.	> 480 min.	> 10 min.
Tetrachlor- kohlenstoff	ungeeignet	keine Empfeh- lung	> 30 min.	> 10 min.	> 10 min.	> 480 min.	> 240 min.
Tetrahydrofuran	ungeeignet	keine Empfeh- lung	ungeeignet	ungeeignet	> 10 min.	> 10 min.	ungeeignet
Toluol	ungeeignet	keine Empfeh- lung	> 10 min.	ungeeignet	> 10 min.	> 480 min.	> 30 min.

5.2. Gefahren-/Risikoanalyse und Umweltverträglichkeit

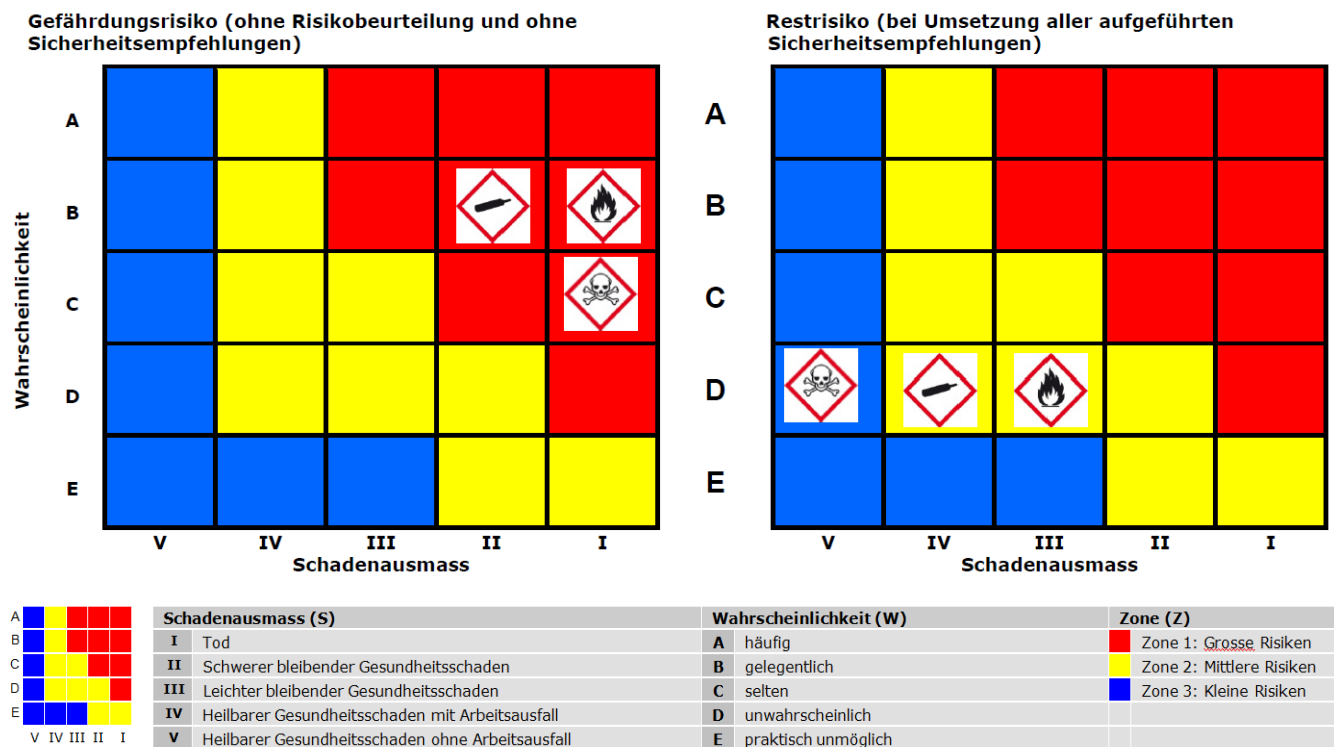
Beachte: Je kleiner die Experimentieransätze, desto kleiner das Risiko und die Energieverbrauchswerte, desto kleiner die Auswirkungen eines Ereignisses und der Umweltbelastung!

5.2.1. Obligatorisch vor jedem neuen Experiment: Die Gefahren-/Risikoanalyse!

Vor jedem Experiment, beim Betrieb von Anlagen und Geräten, bei denen eine besondere Gefahr für Mensch und Umwelt ausgeht, ist immer eine Gefahren-/Risikoanalyse auszuführen, resp. ist abzuklären, ob diese eventuell bewilligungspflichtig sind. Gesetzliche Vorgaben (siehe Anhang) sind zu beachten. Zu beachten ist auch die Umweltverträglichkeit, sowie vernünftige Energieverbrauchswerte bei der Ausführung des Experimentes oder dem Betrieb der Anlage.

5.2.2. Gefahren-/Risikoanalyse

Gefahren können nur bewältigt werden, wenn sie bekannt sind. Zu den zentralen Aufgaben der Sicherheitsarbeit gehören das Ermitteln der Gefahren im Labor und das Beurteilen der entsprechenden Risiken. Auf der Webseite der SUVA www.suva.ch finden Sie die Informationen und Tools, welche Ihnen helfen ein Sicherheitssystem aufzubauen und zu dokumentieren. Das Ziel der Risikobeurteilungen ist, die grossen Risiken im Zonenbereich 1 (rot) mit Umsetzung von Sicherheitsempfehlungen (aller Art) zu minimieren. Um vollständig vom Zonenbereich 2 (gelb) in den Zonenbereich 3 (blau) gelangen zu können, würden unter Umständen zu unverhältnismässigen, nicht vertretbaren finanziellen Investitionen führen. Ein eventuell verbleibendes Restrisiko ist ebenfalls zu dokumentieren.



Von Maschinen, Anlagen und allen anderen technischen Einrichtungen gehen Gefahren für den Menschen aus. Dabei sind oft nicht nur die Betreiber, sondern auch Wartungspersonal oder Unbeteiligte direkt oder indirekt gefährdet. Dabei hängt die Gefährdung sowohl von der Art und Funktionsweise der Maschine oder Anlage, als auch von dem Verhalten der Person ab. In der Regel werden Maschinen oder Anlagen mit elektrischen oder elektronischen Systemen gesteuert. Diese Systeme sind letztlich dafür verantwortlich, dass der Mensch keine Gefahr eingeht. An die Systeme werden daher gewisse Anforderungen gestellt, die sich aus dem Risiko ergeben, das für die involvierte Person besteht. Um die Gefahren einer Maschine oder Anlage einzustufen zu können, wird eine Gefahrenanalyse durchgeführt und zur Beurteilung des Risikos wird der Risikograph angewendet. Aus dem Risikograph ergibt sich der Performance Level. Die Einstufung des PL-Werts geht von a (niedriger Beitrag zur Risikoreduzierung) bis zu e (hoher Beitrag zur Risikoreduzierung).

Chemikalien/Substanzen:

- Studium der Chemikalien-/substanzspezifischen Sicherheitsdatenblätter. Über das Internet-portal können von Chemikalien die Sicherheitsdatenblätter abgerufen werden.
- Auf den Sicherheitsdatenblättern sind alle Informationen über die Chemikalie enthalten wie Stoffeigenschaften, Gefahren und Risiken, Umweltauswirkungen, empfohlene Schutzausrüstungen, Entsorgungs- und Lagerungstipps.
- Zu beachten sind auch immer die Hinweise und Piktogramme auf den Chemikalienetiketten, wie auch die GHS H-/P-Sätze (Gefahren-/Sicherheitshinweise; ersetzt die R-/S-Sätze).
- Das Ermitteln der Gefahren von Reaktionen, Zersetzungen und biologisch aktiven Verbindungen erfordert eine spezifische Literatursuche, z.B. in den Fachbereichsbibliotheken der ETH.

Das Informationszentrum Chemie Biologie Pharmazie bietet u.a. wichtige Informationen zur Sicherheit / Safety ab CD-ROM im Netz an:

- CD-Bibliothek www.infochembio.ethz.ch/cdbib.php
- Bretherick's 3.0 Handbook of Reactive Chemical Hazards Database
- Gefährliche Chemische Reaktionen
- Hommel interaktiv 6.0 Handbuch der gefährlichen Güter
- Gefahrstoffdatenbank
- Sicherheitsfibel Chemie

u. a.

Die meisten dieser Datenbanken werden regelmässig aktualisiert. Weitere Informationen zur Sicherheit und Toxikologie finden Sie auch in

- SciFinder Scholar (Suche nach Verbindungen, "Get References" - "References associated with Adverse Effects including Toxicity", bzw. "All References" - "Refine by Topic" weiter einschränken)
- MDL DiscoveryGate: MDL Toxicity Database, MDL Metabolite Database (siehe www.infochembio.ethz.ch/db.html)
- TOXNET <http://toxnet.nlm.nih.gov/>
- Hazmat Navigator: www.hazmatnavigator.com

Weitere Links:

- <https://cn-www.reaxys.com/reaxys/session.do>
- www.infochembio.ethz.ch/

- Über alle Sicherheits- und Umweltthematiken können z.B. über die Webseite ELSEVIER science & technologie books www.reaxys.com Fachbücher eingekauft werden. Auch das Internetportal im Allgemeinen ermöglicht eine umfassende Literatur-Recherche.
- Abklären, ob für die Ausführung des Experiments die geeignete Infrastruktur gegeben ist (geeignete/vorgeschriebene Räumlichkeiten, Lüftungsanlagen, Laborabzüge, usw.). Je nach Experiment darf unter Umständen damit nur in speziellen, bewilligten Räumlichkeiten gearbeitet werden (z.B. im Hochdrucklabor bei Verwendung von Synthese-/Reaktionsapparaturen >10 bar Druck, im Giftlabor bei Verwendung von stark toxischen und übelriechenden Chemikalien, im Isotopenlabor bei Verwendung radioaktiver Stoffe über der Freigrenze, im Biologielabor bei Verwendung von Mikroorganismen und gentechnisch veränderten Materialien usw.).

Anlagen und Geräte:

- Abklären, ob für die Ausführung des Experimentes geeignete Gerätschaften zur Verfügung stehen. Es dürfen nur laborgeprüfte, für diesen Zweck bewilligte Geräte verwendet werden. Nicht gestattet ist die Verwendung und Umfunktionierung von Freizeit- und Haushaltsgeräten für Experimente im Labor.
- Die Bedienungsanleitungen und Sicherheitshinweise der Hersteller/Lieferanten müssen exakt zur Kenntnis genommen und befolgt werden.
- Bei selbst konstruierten oder umfunktionierten Anlagen und Geräten sind ebenfalls die gesetzlichen Vorgaben zu beachten und Gefahren entsprechend zu kennzeichnen.
- Anlagen und Geräte, von denen eine besondere Gefahr ausgeht, dürfen nur in geeigneten Räumlichkeiten installiert und betrieben werden. Entsprechende Räume oder Zonenbereiche müssen mit Warn- und Notfallhinweisen beschildert sein. Unbefugten und ungeschultem Reinigungs- und Dienstleistungspersonal ist der Zutritt zu verwehren.
- Veraltete Anlagen oder Geräte mit übermässigen Energieverbrauchswerten sollten in nützlicher Frist gegen modernere, sichere Systeme ersetzt oder gänzlich ausgemustert werden.
- Für die Beschaffung neuer Anlagen und Geräten muss bereits in der Planungsphase eine Risiko-/Gefahren- und Umweltverträglichkeitsanalyse ausgeführt werden.
- Störfallrisikobeurteilung: Der plötzliche Ausfall von Medienversorgungen wie Strom, Wasser, Inertgas etc. kann unter Umständen zu unerwarteten Gefahrensituationen oder Schäden führen. Anlagen und Geräte müssen vor solchen möglichen Störeinflüssen geschützt werden.

Gesetzliche Vorgaben / zuständige Behörde:

- Abklären, ob für die Ausführung des Experiments oder für den Betrieb einer Anlage oder Geräts eine behördliche Bewilligung benötigt wird, resp. spezielle gesetzliche Vorgaben erfüllt werden müssen. Zuständige Behörden siehe Anhang. Die Bewilligungserlangung erfolgt immer via Stab SGU.
- Grenzwerte am Arbeitsplatz müssen eingehalten werden! Auf der Webseite der SUVA www.suva.ch finden sich die Daten für die Grenzwerte am Arbeitsplatz.

Bereitstellung Schutzausrüstungen und Einsatzmaterial / Massnahmen für den Ereignisfall:

- Abklären, ob für eventuelle Ereignisse vorgesorgt ist (vorhandene Schutzausrüstungen, vorhandene Löschmittel und/oder andere Ereignisbekämpfungsmittel, «Erste Hilfe»-Ausrüstung, Desinfizierungs-/Dekontaminationsmitteln, Notabschaltung, informierte Zweitperson usw.).

Informationsfluss:

- Informationsfluss sichern: Kenntnisse vermitteln (zum Sicherheitsdispositiv), wer, wie, wo, wann mit welchen Gefahrenstoffen arbeitet.

Zutrittsrechte/-Vorschriften:

- Zutrittsrechte/-Vorschriften zu den Laboratorien mit speziellen Experimenten oder dem Betrieb von Anlagen und Geräten definieren resp. beachten. Mit Warnschildern gekennzeichnete Laboratorien dürfen nur mit einer sachkundigen Person betreten werden.

5.3. Verhindern von Brandereignissen

5.3.1. Entsorgung/Vernichtung von selbstentzündlichen Chemikalien

Falls Sie Chemikalienreste vernichten möchten, oder diese müssen, weil diese nicht lager- und transportfähig sind, recherchieren Sie bitte vorhergehend gut deren Gefährlichkeit. Ansonsten geben Sie diese in fachgerechten Sammelgebinden (wenn nötig unter Schutzgas) der zentralen Entsorgung HCl D276 ab (mit Inhaltsbeschriftung und Absenderadresse).

5.3.2. Hydrieren

Nicht nur für das Wasserstoffgas müssen strenge Sicherheitsvorschriften beachtet werden, auch bei der Verwendung bestimmter Katalysatoren. Wird beim Hydrieren z.B. als Katalysator 20% Palladium auf Kohlenstoff verwendet, besteht bei der Weiterverarbeitung des Produktes nach der Hydrierung höchste Brandgefahr! Arbeiten Sie immer mit Schutzgas, planen Sie vorhergehend jeden Arbeitsschritt!

5.3.3. Destillieren, enthaltend Alkalimetalle oder Alkalihydride

Viele Lösungsmitteldestillen enthalten im zu destillierenden Lösungsmittel Alkalimetalle oder Alkalihydride als Trocknungsmittelzusatz. Die Hauptgefahrenquelle bei diesen Destillationsanlagen ist das vollständige Verdampfen des Lösungsmittels aufgrund unerwarteten Ausfalls des Kühlwasserflusses, oder bei einem Bruch des Glaskühlers. Deshalb müssen solche Destillationsanlagen über einen Metallkühler und über einen Kühlwasserflusswächter verfügen, der die Anlage bei Unterbruch des Kühlwasserflusses ausschaltet. Weiter müssen diese Lösungsmitteldestillen unter dauernder Aufsicht stehen.

Spezielle Dienstleistung: Trockene Lösungsmittel analog der Qualität aus Alkalimetall-Destillen können gefahrlos im Giftlabor D312 bezogen werden.

5.3.4. Reinigung von mit selbstentzündlichen Chemikalienresten kontaminierten Geschirr-/Instrumentenbestandteilen

Mit selbstentzündlichen Chemikalienresten kontaminierte Geschirr-/Instrumentenbestandteile erfordern sofortige Separatbehandlung unter grösster Vorsicht. Bei der Reinigung von mit selbstentzündlichen Chemikalienresten kontaminierten Geschirr-/Instrumentenbestandteilen wurden bisher die meisten Kleinbrände verursacht. Diese entzündeten sich oftmals selbst überraschend im Waschbecken oder innerhalb von Entsorgungsgebinden. Bedenken Sie, dass vor allem in den Syntheselabors sich in unmittelbarer Nähe immer grössere Mengen hochbrennbarer Lösungsmittel befinden!

Details siehe Online-Datenbanken entsprechend Entsorgung/Vernichtung von selbstentzündlichen Chemikalien.

Beachte: Alkalimetalle und ihre Hydride können sich spontan bei Zutritt von Luft und Wasser entzünden!!!



5.3.5. Bunsenbrenner mit oder ohne Gaskartuschen

Vor allem der Einsatz mobiler Bunsenbrenner mit Gaskartuschen bringt ein weiteres nicht zu unterschätzendes Gefahrenpotential in den Laborbereich. Bunsenbrenner dürfen generell in der Nähe von feuergefährlichen Stoffen und Lösungsmitteln nicht verwendet werden.



Die Bunsenbrenner mit Gaskartuschen dürfen nur in belüfteten Schränken gelagert werden, getrennt von feuergefährlichen und korrosiv wirkenden Chemikalien. Die verbrauchten Gaskartuschen dürfen nicht auf Fluchtwegen entsorgt werden, sondern nur in gesicherten Behältern mit Ablüftung.



5.3.6. Einsatz von Heissluftgebläsen/Heissluftfön

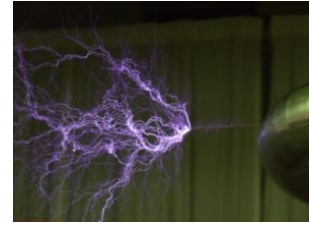
Analog zu den Bunsenbrennern sind Heissluftgebläse ebenfalls potentielle Zündquellen. Beim Einsatz des Heissluftgebläses besteht grosse Gefahr bei

- dem Versuch, verklemmte Glasschliffe zu lösen,
- dem Trocknen von Glasgeschirr nach Lösungsmittelspülung (meist mit Aceton),
- dem Trocknen von Substanzen mit unbekannten thermischen Eigenschaften,
- der Benutzung in unmittelbarer Nähe von brennbaren Stoffen und Lösungsmitteln.



5.3.7. Gefahr elektrostatischer Entladungen

Elektrostatische Entladung (engl. electrostatic discharge, kurz ESD) ist ein durch große Potenzialdifferenz in einem elektrisch isolierenden Material entstehender Funke oder Durchschlag, der einen sehr kurzen hohen elektrischen Stromimpuls verursacht. Ursache der Potenzialdifferenz ist meist eine Aufladung durch Reibungselektrizität.



Im Laboratorium können elektrostatische Aufladungen unter folgenden Umständen entstehen:

- Umfüllen pulverförmiger Stoffe
- Rühren oder Umgiessen von flüssigen Stoffen
- Ausströmen verdichteter Gase
- Aufwirbeln von stäubenden Chemikalien
- Bewegungen von Personen mit isolierenden Kleiderstücken (Kunstfasergewebe, Kunststoff- oder Gummisohlen)
- Gehen auf nichtleitenden Kunststoffböden oder Arbeiten auf Kunststofftischbelägen
- Hantieren mit Chemikalienbehältern und Apparaturen aus Kunststoff oder Glas, wobei Glas etwas weniger zu Aufladungen neigt.

Während elektrostatische Entladungen durch Körperteile meist nur aufgrund der Schreckreaktion Gefährdungen verursachen, können sie in brandgefährdeten Bereichen unter Umständen einen Brand auslösen. Das trifft auf den Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten und Gasen zu.

Unter Funkenbildung können sich entladen z.B.:

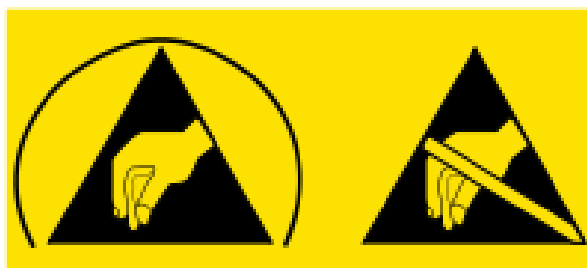
- Flasche aus Metall an Kunststoff- oder Glasleitungen über eine sich nähernde Person
- Isolierte Personen (Gummisohlen!) an geerdeten Gegenständen (Türfalle, Wasserhahn, Heizung, Behälter, Apparaturen)

Elektrostatische Entladungen sind durch geeignete Materialien in den Griff zu bekommen, wie zum Beispiel durch leitfähige Kunststoffe, die keine hohen Aufladungen aufkommen lassen und Ladungen abführen, bevor sie sich zu gefährlichen Größen aufbauen.

Bei Laborarbeiten sind folgende Vorsichtsmassnahmen zur Vermeidung der Erzeugung statischer Elektrizität zu befolgen:

- Grundsätzlich: Möglichst leitende Teile verwenden und erden
- Grössere Mengen leicht brennbarer oder stäubender Chemikalien nur in geerdete Behälter umfüllen (Erdung nicht unmittelbar beim Einfüllstutzen anbringen)
- Geschlossene Apparaturen und Leitungssysteme verwenden
- Verwendung von Schutzgasen (in der Regel Stickstoff) zur pneumatischen Förderung leicht brennbarer Flüssigkeiten und zur Inertisierung von Apparaturen
- Einplätschern brennbarer Lösungsmittel und Aufwirbeln von Stäuben vermeiden. Man verwende Trichter mit langen Stutzen
- Metalltrichter sind zu erden! Ungeerdete Metalltrichter auf Glas- oder Kunststoffgefässen bzw. Glas- oder Kunststofftrichter auf ungeerdeten Metallgefässen vermeiden (Gefahr der Funkenbildung)
- Metallteile an isolierenden Apparaturen erden

Abb. Ungeeignete Kleider, Schuhe und Plastikhandschuhe fördern elektrostatische Entladungen; Symbol für eine ESD-Schutzkomponente und Gefahrenzeichen



5.4. Verhindern von Geruchsemissionen

5.4.1. Verhindern von Geruchsemissionen aus chemischen Reaktionen

Prinzipiell sind gefährdende Emissionen aller Art mit speziellen Vorrichtungen zu eliminieren oder weitgehend zu minimieren, resp. deren Auswirkungen zu reduzieren. Vor allem beim Einleiten von Gasen in Flüssigkeiten müssen Vorrichtungen eingebaut werden, die bei Druckabfall ein Zurücksteigen der Flüssigkeit in die Leitung oder in das Entnahmegefäß verhindern (siehe nachfolgende Abbildung). Alle Gas-einleitungsapparaturen müssen eine drucklose Austrittsöffnung mit Gasableitungsschlauch unmittelbar in den Abzugskanal besitzen. Ein zwischengeschalteter Blasen-zähler erlaubt zusätzlich die Kontrolle der Gasabsorption in der Reaktion.

Das Entweichen grösserer Mengen nicht umgesetzter toxischer, übel riechender, ätzender Gase und Dämpfe in das Abzugssystem ist verboten. Diese Gase können in geeigneten Reaktionsmedien (z.B. Phosgen in verdünnter Natronlauge) absorbiert werden.

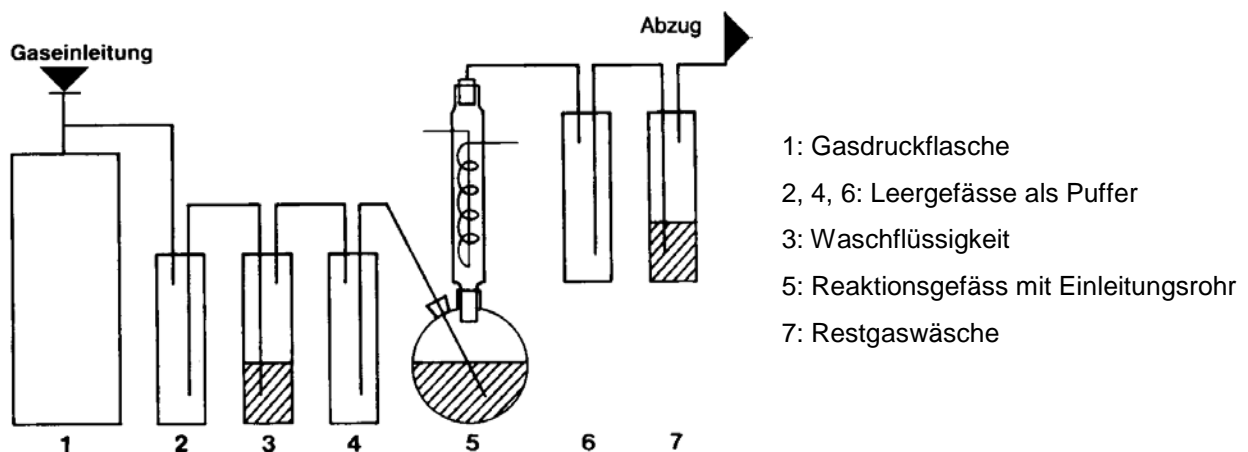
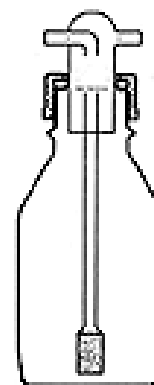
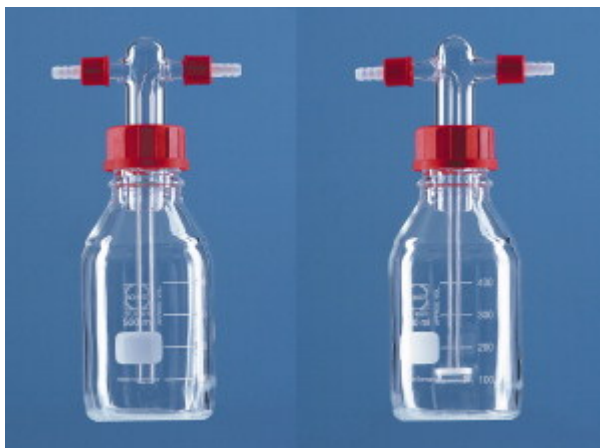


Abb. 5.1: Ein-/Ableitung von Gasen



Gaswaschflasche

Weitergehende Massnahmen:

- Bevor Sie mit stark übel riechenden und/oder toxischen Chemikalien arbeiten, informieren Sie sich bitte vorhergehend gut über deren Gefährlichkeit.
- Experimente mit stark übelriechenden oder toxischen Chemikalien müssen in Spezialräumen, z.B. im Giftlabor D312, nach Absprache mit Ihrem Sicherheitsvertreter ausgeführt werden. Arbeiten im Giftlabor müssen vorhergehend via Webseite www.toxlab.ethz.ch angemeldet werden.

5.4.2. Verhindern von Geruchsemissionen aus vertrockneten Siphonabläufen

Je nach Situation, wie entsprechende Labors gewisse Chemikalienrückstände über das Abwasser entsorgen (oftmals verbotenerweise) oder auswaschen, resp. in welchem biologischen Zustand sich das Abwasser befindet, können sich im Chemieabwassertank übelriechende (eventuell auch giftige) Gase und Dämpfe bilden. Aufgrund der vorherrschenden Unterdrucksituation im Gebäude können diese Gase und Dämpfe im Chemieabwassertank durch ausgetrocknete Siphonabläufe in die Laborräume hineingezogen werden und Geruchsemission verursachen. Die meisten Laborräume haben in der Regel drei Siphonabläufe, deren Abwasser in die Chemieabwassertanks geleitet wird. Das ist erstens der Ablauf des Waschbeckens, zweitens der Bodenablauf, drittens der Siphonablauf auf ca. 2 m Höhe im Laboreingangsbereich (siehe Abbildung rechts). Weitere solche Siphonabläufe können sich verborgen in den Steigzonenschächten, in irgendwelchen Raumnischen, sich unter oder hinter Maschinen und Schränken befinden. Erkundigen Sie sich in Problemfällen bei Ihrem Hausmeister.



Wichtige Bemerkung: Der Siphonablauf auf ca. 2 m Höhe im Laboreingangsbereich wurde in allen Laboratorien im HCI vom Steigzonen-Abwasserablauf abgetrennt und verschlossen, aber nicht entfernt (mit Ausnahme dort, wo Umluftkühlgeräte, Flowboxen, Entfeuchter, usw. Kondenswasser ableiten). Spülen Sie einen solchen abgetrennten Siphon NIEMALS mit Wasser oder anderen Konservierungsflüssigkeiten. Erkundigen Sie sich bei Ihrem zuständigen Hausmeister.

Massnahmen gegen ausgetrocknete Siphonabläufe, aus denen Geruchsemissionen strömen:

- Siphon unter Bodenablauf: Diese alle 3 - 4 Monate mit technischem Glycerin (ca. 2 l/Siphon) konservieren. Glycerin trocknet über längere Zeit nicht aus und hält Dämpfe und Gase aus den Chemieabwassertanks weitgehend zurück. Das Glycerin für die Siphonabfüllung kann im HCI-Shop bezogen werden. Für die Konservierung unbenötigter Siphonabläufe ist jede Arbeitsgruppe selbst verantwortlich.
- Selten benützte Siphonabläufe: Diese können nicht mit Glycerin konserviert werden. Empfohlen wird die regelmässige Spülung dieser Siphonabläufe mit Wasser.
- Entsorgen Sie niemals stark übel riechende und/oder toxische Chemikalienreste aller Art über das Waschbecken!

5.4.3. Verhalten bei Auftreten von Geruchsemissionen

Im Falle einer Geruchsemission, die nicht aus einem ausgetrockneten Siphonablauf stammt, alarmieren Sie Ihren Sicherheitsvertreter, im Notfall die Alarmzentrale 888. Versuchen Sie nach der Alarmierung die Geruchsquelle zu finden, protokollieren Sie Ihre Feststellungen. Bei extremer Geruchsemission ist der betroffene Laborraum oder der Gebäudeteil zu evakuieren. Lüften Sie niemals mit geöffneten Balkon- und Labortüren. Sie verlagern so die Geruchsemission nur ins Innere des Gebäudes und gefährden damit weitere Gebäudenutzer. Beachte: Geruchsemissionen können auch ausserhalb des Gebäudes verursacht werden (Landwirtschaft, Barbecue, Bauwirtschaft).

5.5. Umgang mit Druckgasflaschen

Vor der Beschaffung von Druckgasflaschen ist abzuklären, in wie weit und in welchen Mengen brennbare oder giftige Gase verarbeitet werden müssen, oder ob eine bessere Alternative zur Verfügung steht. Es gilt zu verhindern, dass sich in Arbeitsgruppen unnötige Lagerbestände an Druckgasflaschen bilden, oder unnötigerweise grosse Stahlflaschengebäude eingesetzt werden. Im Stahlflaschenmagazin können grundsätzlich keine 50L-Druckgasflaschen mit gefährlichen Gasinhalten bezogen werden. Eine Ausnahmebewilligung kann mit entsprechender Begründung an Stab SGU beantragt werden. Zu beachten sind auch die Gasrichtlinien für den Betrieb von Gasflaschen und Gasvernetzungen, siehe Webseite von Stab SGU.

5.5.1. Lagerung und Betrieb von Druckgasflaschen

Druckgasflaschen mit ungefährlichen Inhalten können im Laborraum betrieben werden, jedoch müssen diese vor dem Umstürzen angekettet an einer Gasflaschenhalterung gesichert sein. Bei Druckgasflaschen mit brennbaren Inhalten ab 20 L und Druckgasflaschen mit gefährlichen Inhalten ab 2 L müssen anhand einer Risikobeurteilung (Art des Gases, Lüftung und Grösse bzw. Volumen des Raumes sind massgebend) entschieden werden, ob sie in einem Sicherheitsschrank gelagert werden müssen.



Keine Eigen-installationen



Nie Öl oder Fett verwenden



Ventil nie mit Gewalt öffnen oder schliessen



Stehende Flaschen immer sichern

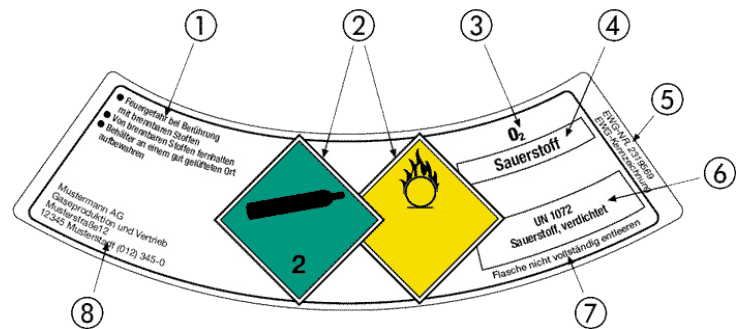


Ungesicherte Flaschen stellen ein erhebliches Gefahrenpotential dar und können massive Schäden verursachen





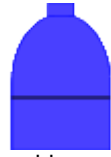





Beim Retournieren immer Flaschenkappe aufsetzen



5.5.2. Etikettierung/Farbkennzeichnung von Druckgasflaschen



- (1) Risiko und Sicherheitssätze
- (2) Gefahrzettel
- (3) Zusammenfassung des Gases bzw. des Gasgemisches
- (4) Produktbezeichnung des Herstellers
- (5) EWG-Nummer bei Einzelstoffen oder das Wort "Gasgemisch"
- (6) Vollständige Gasbenennung nach GGVS
- (7) Herstellerhinweis
- (8) Name, Anschrift und Telefonnummer des Herstellers

Farbkennzeichnung von Druckgasflaschen Alt - Neu:

Alt (teilw. noch Ist-Zustand)	Neu	
<p>Acetylen</p>  <p>gelb</p>	<p>Acetylen</p>  <p>orange</p>	<p>Eigenschaften</p> <p>Acetylen ist ein farbloses Brenngas mit schwach ätherischem, leicht süßlichem Geruch.</p>
<p>Sauerstoff techn.</p>  <p>blau</p>	<p>Sauerstoff techn.</p>  <p>weiss</p>	<p>Eigenschaften</p> <p>Sauerstoff ist ein farb- und geruchloses Gas, das in der Luft zu 20,95 Vol.-% enthalten ist. Sauerstoff ist nicht giftig. Verbrennungsreaktionen verlaufen schon bei einem geringfügig erhöhten Sauerstoffanteil schneller als in Luft. Alle mit Sauerstoff in Berührung kommenden Teile müssen daher frei von Öl, Fett oder Schmiermittel sein.</p>
<p>Argon</p>  <p>braun u. grün</p>	<p>Argon</p>  <p>smaragdgrün</p>	<p>Eigenschaften</p> <p>Argon ist ein farb- und geruchloses Edelgas, das in der Luft zu 0,93 Vol.-% enthalten ist. Argon ist unbrennbar und ungiftig.</p>
<p>Stickstoff</p>  <p>grün</p>	<p>Stickstoff</p>  <p>schwarz</p>	<p>Eigenschaften</p> <p>Stickstoff ist ein farb- und geruchloses Gas, das in der Luft zu 78,09 Vol.-% enthalten ist. Stickstoff ist unbrennbar und ungiftig und verhält sich gegenüber den meisten Stoffen wie ein inertes Gas.</p>

<p>Helium</p>  <p>Gelb und grün</p>	<p>Helium</p>  <p>olivbraun</p>	<p>Eigenschaften</p> <p>Helium ist ein farb- und geruchloses Edelgas, das in der Luft zu 0,00052 Vol.-% enthalten ist. Helium ist unbrennbar und ungiftig.</p>
<p>Wasserstoff</p>  <p>rot</p>	<p>Wasserstoff</p>  <p>rot</p>	<p>Eigenschaften</p> <p>Wasserstoff ist ein farb- und geruchloses Gas, das wesentlich leichter als Luft ist. Wasserstoff ist ungiftig, aber entzündlich.</p>
<p>Kohlendioxid</p>  <p>schwarz</p>	<p>Kohlendioxid</p>  <p>staubgrau</p>	<p>Eigenschaften</p> <p>Kohlendioxid ist ein farbloses, nicht brennbares, geruchs- und geschmacksneutrales Gas. Kohlendioxid ist mit ca. 0,03 Vol.-% natürlicher Bestandteil unserer Atmosphäre.</p>

Farbkennzeichnung von Druckgasflaschen im Allgemeinen:

- **gelb (giftig oder korrosiv)** - Ammoniak, Chlor, Arsen, Fluor, Kohlenmonoxid, Stickoxid, Schwefeldioxid
- **rot (brennbar)** - Wasserstoff, Methan, Äthylen, Formiergas, Stickstoff/Wasserstoffgemisch
- **hellblau (oxidierend)** - Sauerstoff-, Lachgasgemische (außer Inhalationsgemische)
- **leuchtendes Grün (inert)** - Krypton, Xenon, Neon, Schweißschutzgasgemische, Druckluft technisch

5.5.3. Transport von Druckgasflaschen

Transportieren Sie die Druckgasflasche mit aufgesetzter Verschlusskappe und angekettet auf einem Gasflaschenkarren zum Einsatzort! Mit bereits angeflanschem Flaschenventil können beim Umkippen oder Anschlagen große Hebelkräfte einwirken mit dem Risiko gravierender Gefährdungen. Der Transport mit aufgesetztem Ventil ist deshalb verboten! Druckgasflaschen dürfen nur mit dem Warenlift, nicht aber mit dem Personenlift transportiert werden.

5.5.4. Reduzierventile

Reduzierventil anschließen:

Reduzierventile müssen immer im einwandfreien Zustand vorliegen. Schauen Sie sich das Ventil gründlich an. Achten Sie auf folgende Dinge: Hat das Ventil am Ansatzstück eine intakte Dichtung? Die Dichtung muss glatt und eben sein. Außerdem müssen Sie sicherstellen, dass das Ventil geschlossen ist! Wer das Ventil angeflanscht hat, ist für die Dichtigkeitskontrolle verantwortlich! Ist die Verbindung nicht dicht zu kriegen oder erweist sich das Ventil als defekt, darf es nicht an der Flasche angeflanscht bleiben!

Reduzierventile – Wartung und Unterhalt/Passivierungsvorschriften:

Für die Wartung und Unterhalt der Reduzierventile gibt es gasspezifische Vorschriften. Bei Reduzierventilen für gefährliche Gase müssen vor Gebrauch zwingend die Vorschriften des Herstellers beachtet werden (z.B. Passivierungsvorschriften). Passivierung bedeutet das Erzeugen von reaktionsträgen Oberflächen auf normalerweise reaktionsfreudigen Metallen. Der durch Passivierung erreichte Zustand der Reaktionsträgheit wird auch Passivität genannt. Er tritt bei vielen der „unedlen“, d. h. normalerweise leicht reagierenden Metalle auf. Passivität wird dadurch hervorgerufen, dass sich auf der Oberfläche der Metalle eine für potentielle Reaktionspartner undurchlässige Schicht ausbildet.

Reduzierventil abschrauben:

Vergewissern Sie sich vorhergehend, dass das Flaschenventil geschlossen ist. Flaschenventile mit korrosiven Gasen müssen unter Umständen entsprechend den Vorschriften des Herstellers mit Stickstoffgas gespült werden. Dann schrauben Sie das Flaschenventil ab. Vergessen sie nicht die Verschlusskappe wieder auf den Gewindestutzen, und die große Stahlkappe wieder auf die Druckgasflasche aufzuschrauben.

5.6. Schutz vor Überdruck in Apparaturen

Verschiedene Unfälle im HCl die haarscharf einem Worst Case – Szenario nahe kamen, wurden verursacht durch Überdruck bei der Gaseinleitung, oder infolge Überdruckbildung in diversen Apparaturen. Daher empfehlen wir dringend, für alle gefährlichen und druckempfindlichen Apparaturen Sicherheitsventile einzusetzen. In erster Linie empfehlen wir die Sicherheitsventile von Lorch, die in verschiedenen Varianten erhältlich sind; Link: www.lorch.de

Das Sicherheitsventil lässt sich problemlos unter anderem auf Lüdi-Armaturen installieren. Zum Beispiel das Sicherheitsventil Typ 2108 für neutrale Gase und Dämpfe, wirkend ab 0.3 bar Überdruck (Details siehe auf Webseite). Anwendungen: Überdruckschutz bei Gaseinleitung in Flash-Chromatographiesäulen, Überdruckschutz bei Gaseinleitungen in Alkalimetalldestillen, Überdruckschutz bei Versagen des Gasmoduls oder Gasmengenreglers in der Mediensäule, usw. Das Sicherheitsventil sollte aber nicht in Verbindung mit Vakuumanwendungen eingesetzt werden, wie dies z. B. bei Schlenklinien der Fall ist.



Das Lorch-Sicherheitsventil können Sie direkt beim Laborfachhandel bestellen. Die dazugehörigen Lüdi-Armaturen erhalten Sie im HCl-Shop.

Eine weitere Option für den Schutz vor Überdruck sind die Überdruckventile nach Stutz, die ebenfalls in verschiedenen Variationen im Laborfachhandel erhältlich sind. Bei der Produktversion, wo der einzustellende Überdruckschutzpunkt manuell und nach eigenem Ermessen eingestellt werden muss, empfehlen wir jedoch nicht. Leider hat diese Version zu Fehleinschätzungen bei der Einstellung des Überdruckschutzpunktes und damit auch konkret zu Unfällen geführt. Wir empfehlen deshalb nur die Produktversionen mit vom Hersteller voreingestellten und kalibriertem Überdruckschutzpunkt (vorzugsweise voreingestellt auf 0.1 mbar) einzukaufen und einzusetzen.



5.7. Nach Arbeitsschluss

Reaktionen und Geräte ohne erhöhtes Sicherheitsrisiko, die über Nacht in Betrieb bleiben (möglichst mit Sicherheitsauffangwanne; Heizen nur mit Kontaktthermometer oder Regler), müssen mit einer Nachttafel (erhältlich im HCl-Shop) deklariert werden. Diese Nachttafel ist gut sichtbar am Kapellenfenster, resp. in der Nähe des Experimentes oder der Anlage zu befestigen. In Dauerbetrieb stehende Geräte sind speziell zu kennzeichnen mit Tel-Nummer der verantwortlichen Person sowie mit Hinweisen auf Verhalten im Notfall.

Die Mitarbeiter haben nach Arbeitsschluss für eine Schlusskontrolle im Labor zu sorgen und sicherzustellen, dass alle Geräte ohne Nachttafel ausgeschaltet, alle Chemikalien sicher gelagert, die Absperrventile von Gasen und Flüssigkeiten an Mediensäulen und Gasflaschen geschlossen sind, und die mit einer Nachttafel deklarierten, in Betrieb stehenden Geräte, Reaktionsapparaturen usw. ordnungsgemäss ablaufen. Speziell zu kontrollieren ist die Ausschaltung von Destillen mit Alkalimetallen im Destillationsrückstand, sowie die Ausschaltung des Gashauptschalters.

5.8. Nacht-, Wochenend- und Feiertags-Schicht

Arbeitstätigkeit vor 08.00 oder nach 19.00 Uhr erfordert für Praktikanten und Lehrlinge zusätzlich die Bewilligung des Leiters der jeweiligen Arbeitsgruppe. Im Rahmen von Masterarbeiten ist das Arbeiten vor 08.00 resp. nach 19.00 Uhr gestattet, für die Sicherheit ist der Betreuende verantwortlich.

Alle anderen Mitarbeiter müssen bei Arbeiten mit Chemikalien oder Glasgeräten an Feiertagen, oder zwischen 22.00 und 06.00 Uhr um eine für den Notfall instruierte und anwesende Zweitperson besorgt sein. Gegenseitig sind sich die Personen verantwortlich für einen sicheren Arbeitsablauf. Geplante Nacht-, Wochenend- und Feiertags-Schichten für Tätigkeiten mit Chemikalien und Glasgeräten sind frühzeitig dem Sicherheitsvertreter zu melden.

6. Das HCI-Gebäude und technische Einrichtungen

6.1. Das HCI-Gebäude

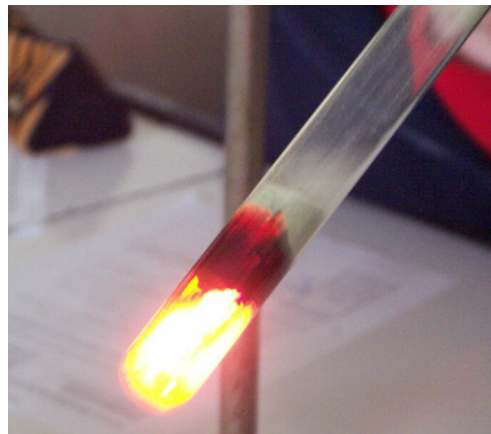


Die Branchen im HCI sind:

- Chemie
- Physik
- Biologie
- Materialwissenschaft/Verfahrenstechnik
- Pharmazie
- Radiochemie/Radiopharmazie

Das grösste Risikopotential im HCI-Gebäude für Mensch, Gesundheit und Umwelt ist eindeutig und flächendeckend die.....

Chemie!



Die **biologischen Risiken** sind eher gering, da im HCI keine hochgefährlichen Mikroorganismen gelagert und verarbeitet werden.

Die **radioaktiven Risiken** sind ebenfalls eher gering, da keine Anlagen betrieben werden mit Risiko unkontrollierbarer Kernreaktion, resp. keine hochtoxischen Isotope (z. B. Plutonium) gelagert und verarbeitet werden.

Trotzdem sind auch diese Risiken nicht zu unterschätzen! Das Risiko eines hohen Sachschadens, der Kontaminationsverschleppung, sowie unangenehmer Publicity ist jedenfalls auch hierbei gegeben.

6.2. Öffnungszeiten und Zutrittssystem

Info + Service Center (ISC) Gebäudebereich HCI:

ETH Zürich
Immobilien; Abteilung Betrieb
Gebäudebereich HC
HCI E 3.1
Wolfgang-Paulistrasse 10
8093 Zürich
Tel. +41 44 633 40 99
E-Mail hc@ba.ethz.ch

Schalteröffnungszeiten ISC:

Montag - Freitag 8.00 - 12.00 Uhr / 13.00 - 17.00 Uhr

Telefonische Erreichbarkeit:

Montag - Freitag 6.30 - 18.00 Uhr

Gebäudeöffnungszeiten:

Auditoriumsgebäude HCO

Montag - Freitag 6.30 - 22.00 Uhr

Samstag 9.00 - 19.00 Uhr

Sonntag 10.00 - 16.00 Uhr

Laborfinger

Montag - Freitag 6.30 - 18.00 Uhr

Lageplan Hausdienstloge (ISC):



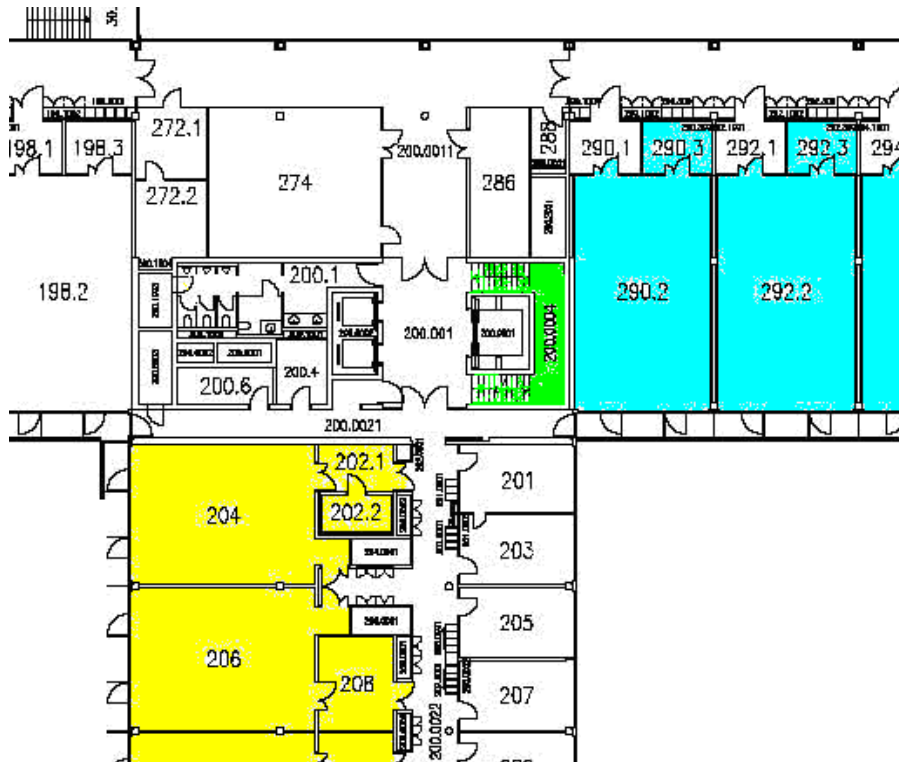
Elektronisches Zutrittssystem für das HCI-Gebäude:

Ausserhalb der regulären Öffnungszeiten kann das Gebäude nur mit dem persönlichen ETH – Ausweis und 6 stelligen Zutritts-PIN-Code betreten werden. Info unter: www.eth-karte.ethz.ch

Grundsätzlich sind die Türen stromlos verriegelt. Das heisst, dass die Türen bei einem Stromunterbruch von aussen nach innen nur mit einem Schlüssel (Hardkey) begehbar sind. Für die Fluchtwegsituation heisst das hingegen, dass der Austritt eine mechanische Öffnung zur Folge hat (über Drücker/Terminal).

Wenn der Kartenleser nicht funktioniert, ist ausserhalb der Gebäudeöffnungszeiten die Alarmzentrale zu informieren. Die Alarmzentrale kann den Sicherheitsdienst aufbieten, der dann umgehend (max. 15 Minuten) vor Ort kommt. Der Sicherheitsdienst hat entsprechende Schlüssel (Hardkey) für den Gebäudezutritt. Die Telefonnummer der Alarmzentrale ist an jeder Türe mit Karten-Leser ersichtlich.

Ändern des Zutritts-PIN-Codes: Unter www.bi.id.ethz.ch/eAdressen mit Name und persönlichem Passwort einloggen. Unter Rubrik *Personalien und Kommunikationsdaten* und *ETH-Karte* kann der Zutritts-PIN-Code geändert werden.



Jede **Laborzelle** (gelb markiert), resp. jeder **Praktika-Saal** (blau markiert) ist ein unabhängiger Brandabschnitt. Pro Laborzelle regelt eine autonome pneumatische Regulierung den Abluft- und Zuluft-Volumenstrom auf einen konstanten definierten Wert. Zur Sicherheit der Benutzer und zur Verhinderung von Kontaminationen ins ganze Gebäudeinnere sind die Labors grundsätzlich im Unterdruck gehalten (sofern nicht anders programmiert). Die pneumatische Raumdruckregulierung hält dabei im Abluftkanalsystem vom Labor einen konstanten Kanaldruck von -135 Pa (1.35 mbar). Die pneumatische Raumdruckregulierung ermöglicht den unabhängigen Anschluss einer oder mehrerer Abzugskapellen, Chemikalienschränken, DC-Sprühkabinette, usw. an das vorhandene Abluftkanalnetz. Die Abzugskapellen und die abluftabhängigen Geräte stellen damit gleichzeitig auch die Raumentlüftung dar. Um das Limit der Abluftkapazität einer Laborzelle nicht zu überschreiten, ist die Anzahl der installierten Abzugskapellen beschränkt und abhängig von ihrer Grösse, sowie von der übrigen Laborausstattung. Mit offenen Balkon- und Labortüren bricht die empfindliche Lüftungsbalance zwischen Zu- und Abluft in der Laborzelle zusammen und es liegt ein erhöhtes Risikopotential vor (Ereignisverbreitung), verbunden mit einem unnötigen Anstieg der Energieverbrauchswerte.

Weisung: Bei einem Ereignis (Brand, Rauchentwicklung, Ausbruch giftiger Dämpfe und Gase, Geruchsemission, usw.) niemals Balkon- und Labortüren öffnen! Im Ereignisfall Laborzelle evakuieren und sichern. Im Notfall immer 888 alarmieren!



6.4. Fluchtwege

Arbeitsplätze, Räume, Gebäude und Betriebsgelände müssen bei Gefahr auf dem kürzesten Weg jederzeit rasch und sicher verlassen werden können. Verkehrswege, die bei Gefahr als Fluchtwege dienen, sind gekennzeichnet und stets frei zu halten. Nur mit Bewilligung von SGU dürfen in Fluchtwegkorridoren nichtbrennbare und abschließbare Schränke aufgestellt werden, die zur Lagerung von ungefährlichen Materialien (keine Chemikalien) dienen können. Die minimal verbleibende Durchgangsbreite von 1.20 m muss in jedem Fall gewährleistet sein. Pro Brandabschnitt wird in den Korridorzonen ein Fotokopierer toleriert, deren Materialvorräte sind jedoch in nicht brennbaren Schränken zu lagern.



6.5. Fluchtbalkone, Balkon- und Labortüren

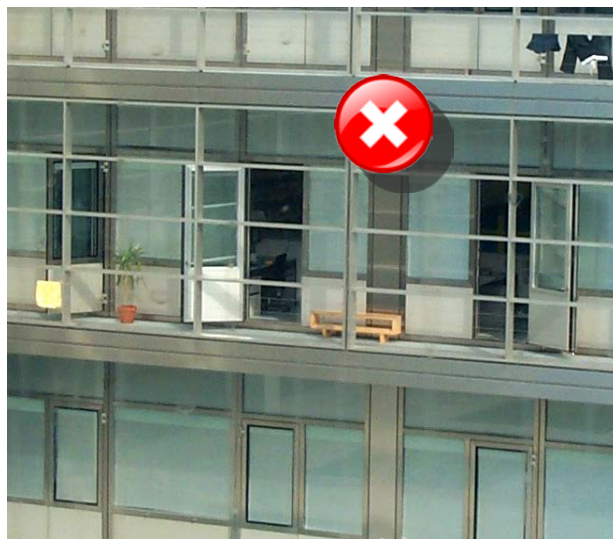
6.5.1. Fluchtbalkon/Balkontüren – die Benutzungsbedingungen

Weisung: Balkon- und Labortüren dürfen niemals im geöffneten Zustand verbleiben! Das Betreten der Fluchtbalkone von den Praktika-Labors ist verboten (ausgenommen im Notfall).

Der Aufenthalt auf dem Fluchtbalkon ist erlaubt (ausgenommen Praktika-Labors), wenn die Fluchtbalkontüre hinter sich zugeklappt wird. Fluchtbalkontüren dürfen nicht im geöffneten Zustand belassen, oder vor dem Zuschliessen mit Gegenständen verkeilt werden. Geschlossene Balkon- und Labortüren sichern die Gebäudebelüftungsbalance sowie eine Unterdruckphase im Laborbereich, wodurch Ereignisse besser zurückgehalten und bekämpft werden können. Im Notfall ist das Labor zu verlassen und der Arbeitsbetrieb einzustellen, bis das Ereignis, das die Notfallsituation verursachte, beseitigt ist! Weiter ist bei Balkontüren in den Erdgeschossen zu verhindern, dass Schädlinge wie Mäuse, Insekten, usw. in das Gebäude eindringen können.



Der Fluchtbalkon dient im Notfallereignis als Fluchtweg. Es ist deshalb wichtig, dass auf dem Fluchtbalkon keine Gegenstände deponiert werden, die den Fluchtweg behindern.



Drahtseilabspannung zwischen dem Balkongeländer:

Bitte stützen Sie Ihren Fuss nicht auf der Drahtseilabspannung ab. Diese vertragen nur wenig Gewichtsbelastung und brechen in der Folge aus ihrer Halterung. Melden Sie bitte gebrochene Drahtseilabspannungen der Hausdienstloge oder Ihrem Hausmeister.

Rauchen auf den Fluchtbalkonen:

Für die Raucher wurden auf den Fluchtbalkonen Aschenbecher installiert.

Feiern, Apéros auf den Fluchtbalkonen:

Für Feiern aller Art steht Ihnen die Dachterrasse auf Finger 2 zur Verfügung. Eine Anmeldung bei der Hausdienstloge ist obligatorisch. Auf den Fluchtbalkonen ist der Aufenthalt zwar erlaubt, aber es dürfen keine Feiern, Apéros usw. durchgeführt werden.

6.5.2. Labortüren – die Benutzungsbedingungen

Labortüren dürfen ebenfalls nicht im geöffneten Zustand belassen, oder vor dem Zuschliessen mit Gegenständen verkeilt werden. Wie bereits erwähnt sichern geschlossene Balkon- und Labortüren die Gebäudebelüftungsbalance sowie eine Unterdruckphase im Laborbereich, wodurch Ereignisse besser zurückgehalten und bekämpft werden können. Im Notfall ist das Labor zu verlassen und der Arbeitsbetrieb einzustellen, bis das Ereignis, die die Notfallsituation verursachte, beseitigt ist!

Die Sichtfenster in den Labortüren dürfen nicht verklebt oder anderweitig verdeckt werden, ausgenommen dort, wo eine Bewilligung vorliegt (z.B. bei Laserlaboratorien).

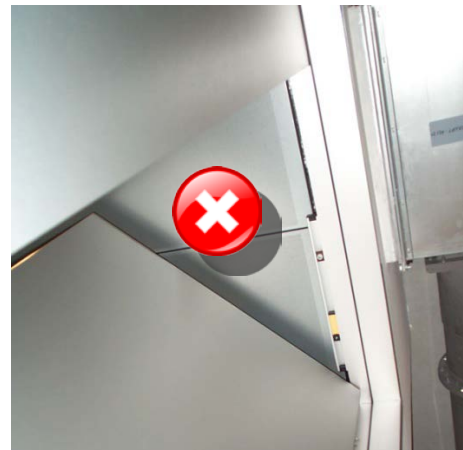


Bei den Labortüren zum Korridorbereich darf der automatische Türschliesser nicht demontiert werden.

Eingesetzter Hebelarm des Türschliessers:



Ausgehängter Hebelarm des Türschliessers:



Die Folgen ausgehängter Türschliesser:






Zu oft kracht dadurch beim Öffnen der Türe die Türfalle in die benachbarte Gipswand und schlägt dort Löcher ein. Zu reparierende Wandschäden, die infolge ausgehängten Türschliessers verursacht wurden, werden vom Gebäudebereich den Instituten verrechnet.

6.6. Die Standard-Türbeschriftung

Die Standard-Türbeschriftung muss von den Sicherheitsvertretern oder Sekretariat der jeweiligen Arbeitsgruppe selbst ausgeführt werden. Dafür gibt es eine einfache Excel-Vorgabe, die via Hotline chab-safety@chem.ethz.ch angefordert werden kann.

H314

Notfall: 888

Departement:	CHAB	Institut:	LOC
Labortyp:	Synthese		
Gruppe:	Muster	Tel:	
SGU-Vertreter:	Maxilliam Muster	77777	
Laborchef:	Dr. Susanne Muster	77777	
Hannelore Muster		Roland Muster	
Hansruedi Muster		Dr. Jaqueline Muster	
Edith Muster			
Gefahren:		Vorschriften:	
 		  	

Vorgehen bei der Erstellung der Türbeschriftung:

- Die den Excel-Vorgaben beigelegten PDF-Files dienen als Anschauungsmuster.
- Die Excel-Vorgaben stellen die Erstellungs-Maske dar (Version mit und ohne Laborchef, Version Mikrobiologie, Praktika usw.).
- Den Excel-Vorgaben beigelegt ist eine Tabelle mit den Symbolen für die Türbeschriftung. Diese erforderlichen Symbole können beliebig kopiert, und bei der Türbeschriftungserstellung eingefügt werden.
- Mit einem Farbdrucker kann die Türbeschriftung auf normalem A4-Blatt ausgedruckt werden; dieses wird ausgeschnitten oder gefalzt und anschließend unter die Kunststoffglasscheibe bei der Labortüre eingefügt.

Unter Umständen müssen je nach Situation Seitenumbruch und Spaltenbreite etwas auskorrigiert werden. Bei der Erstellung der Türbeschriftung ist zu beachten, dass bei den Kunststoffscheiben der Türbeschriftungshalterungen teilweise die Labornummer schon aufgeklebt ist.



6.7. Standard-Laborabzüge 1. und 2. Generation, Skan-Workstations

Im HCI sind hauptsächlich Standard-Laborabzüge, und zu ca. 10% Skan-Workstations installiert. Die Skan-Workstations sind im Gegensatz zu den Standard-Laborabzügen mit Umluftfilterpaketen versehen und verfügen über eine weitgehend eigene Umluftzirkulation. Die Abluftkapazität einer Laborzelle ist für ca. 4 – 5 Standard-Laborabzüge ausgelegt. Die Workstation ist daher mit ihrer geringeren Abluftleistung aufgrund der Umluftzirkulation eine ideale Ergänzung zu den Standard-Laborabzügen und deckt gleichzeitig auch erhöhte Sicherheitsbedürfnisse ab. Im Unterschied zu den Standard-Laborabzügen werden in den Workstations freigesetzte Chemikalien und Dämpfe in den leistungsstarken Umluftfilterpaketen nahezu vollständig absorbiert. Verschüttete Flüssigkeiten können dank der Flüssigkeitsauffangwanne nicht auf den Laborboden fließen.



Abb. 6.1: Links: Standard-Laborabzug der 1. Generation; Mitte: Standard-Laborabzug der 2. Generation; Rechts: Skan Workstations der 1. Generation

Die Abluftregulierung bei den **Standard-Laborabzügen 1. Generation:**

Die Standard-Laborabzüge der **1. Generation** besitzen eine Dreipunkt-Abluftregelung und funktionieren autonom und unabhängig von der pneumatischen Raumdruckregulierung. Diese verfügen über eine eigene Luftmengenmessung mit welcher der gewünschte Betriebswert kontrolliert und überwacht wird, je nach Betriebsart der Kapelle und deren Schieberstellung. Grundsätzlich gilt: Je höher der Schieber sich befindet, umso mehr verstärkt der Abluftregler der Kapelle die Abzugsleistung bis an ihr maximales Limit.

Bedienung der Kapellensteuerung bei den Standard-Laborabzügen

1. Generation:

- Funktionstasten "Tag" resp. "Std": Bei Betätigung wird der Timer für den Betrieb der Abzugskapelle aktiviert, die Anzeige "Betrieb" leuchtet dabei auf. Nach Ablauf der vorgegebenen Zeit reduziert sich die Abzugsleistung automatisch auf den minimal vorgeschriebenen Wert, die Anzeige "Abluft aus" leuchtet dabei auf.
- Funktionstaste "Not": Bei Betätigung erfolgt automatische Umschaltung auf maximale Abzugsleistung, in der Regel während 15 min.
- Anzeige "Zu niedrig" verbunden mit akustischem Signal: Eine zu geringe Abzugsleistung liegt vor. Kann dieser Zustand nicht abgestellt werden, sind gefährliche Experimente sofort einzustellen. Probleme sind dem Sicherheitsvertreter oder Assistenten zu melden.
- Anzeige "Schieber zu": Schieberstellung ist zu hoch!
- Funktionstaste "Quit": Ausschalten des akustischen Signals.



Folgende Schieberstellungen sind möglich, resp. haben folgende Luftmengen-Veränderungen zur Folge am Beispiel einer 150 cm-Standardkapelle **1. Generation** (je nach Kapellentyp verschiedentlich):


Betriebsart Abzugskapelle:	Schieberstellung:	Abluftvolumenstrom:
AUS	Egal	100 m³/h
EIN	Geschlossen	250 m³/h
EIN	Bis 40 cm geöffnet	350 m³/h
EIN	Über 40 cm geöffnet	500 m³/h
NOT	Egal	Max. mögliche Abluftleistung, oder programmierter Höchstwert

Die Abluftregulierung bei den **Standard-Laborabzügen 2. Generation**:

Die Standard-Laborabzüge der **2. Generation** funktionieren ebenfalls autonom und unabhängig von der pneumatischen Raumdruckregulierung. Um den Schieber ganz hochzufahren zu können, muss mit dem roten Hebel auf der unteren Schieberleiste die Arretierung gelöst werden. Sofern installiert: Der Schieber senkt sich nach einer gewissen Zeit automatisch, wenn sich der Benutzer von der Kapelle entfernt.

Bedienung der Kapellensteuerung bei den Standard-Laborabzügen

2. Generation:

- Symbol : Kapelle ein- oder ausschalten. Auch wenn die Kapelle ausgeschaltet ist, liegt eine noch reduzierte Abluftleistung vor.
- Obere LED-Anzeige, grün: Kapelle in Betrieb.
- Obere LED-Anzeige, rot: Störung liegt vor. Kann dieser Zustand nicht abgestellt werden, sind gefährliche Experimente sofort einzustellen. Probleme sind dem Sicherheitsvertreter oder Assistenten zu melden.
- Untere LED-Anzeige, gelb: Schieber geöffnet.
- Vmax: Kapellenbetrieb mit maximaler Abluftleistung. Diese Funktion ist nur bei extremen Situationen, oder im Notfall zu aktivieren.
- Vmin: Kapellenbetrieb mit reduzierter Abluftleistung.



Folgende Schieberstellungen sind möglich, resp. haben folgende Luftmengen-Veränderungen zur Folge am Beispiel einer 150 cm-Standardkapelle **2. Generation** (je nach Kapellentyp verschiedenlich):

Betriebsart Abzugskapelle:	Schieberstellung:	Abluftvolumenstrom:
AUS	Egal	100 m³/h
EIN	Geschlossen	250 m³/h
EIN	Mitte eingerastet	500 m³/h
EIN	Ganz oben	500 m³/h
Vmax	Egal	Max. mögliche Abluftleistung, oder programmierter Höchstwert
Vmin	Egal	200 m³/h

Die Abluftregulierung bei den **SKAN Workstations**:

Die Workstation generell ist eine autonome Abzugseinheit für Laborräume ohne notwendige Wand- oder Bodenbefestigung. In den Unterbaumodulen befinden sich die Umluftfilterpakete. Sensoren überwachen die Luftströme und die Reinheit der Abluft. Eine optisch-akustische Anzeige (integriert in den Workstation-Armaturen) zeigt an, dass die Umluftfilterpakete auszuwechseln sind.

Die technischen Daten der WS-150: Rezirkulation: 250 m³/h, resp. 120 m³/h (reduziert); Fortluft: 220 – 240 m³/h.

Bedienung der Kapellensteuerung bei den **SKAN-Workstations**:



Taster Arbeitsplatzbeleuchtung ein / aus

Die Arbeitsplatzbeleuchtung kann ein- resp. ausgeschaltet werden.



Taster OPTION ein / aus

Der Schalter Option dient dazu, ein optionales elektrisches Gerät ein- resp. auszuschalten.



Taster Steckdosen ein / aus

Die Steckdosen, sowohl innerhalb wie ausserhalb der Arbeitszone, können ein- resp. ausgeschaltet werden.



Taster interne Ventilation voll / reduziert / aus

Durch Drücken des Tasters wird die interne Lüftung der Anlage zunächst auf Arbeitsbetrieb **HI** gestartet. Bei nachmaligem Drücken der Taste schaltet die Lüftung in den Ruhebetrieb **LO** um. Nochmaliges Drücken der Taste schaltet die interne Ventilation wieder aus **Off**. Die Tastenfolge ist immer: **Off** -> **HI** -> **LO** -> **Off**.

Bevor Sie mit der Arbeit in der Anlage beginnen, müssen Sie prüfen, ob sich die Anlage im Arbeitsbetrieb **HI** befindet. Nur bei nichtkritischen Arbeiten, zB. beim Aufbauen von Apparaturen, Rühren in geschlossenen Gefässen, etc. soll der Ruhebetrieb **LO** verwendet werden.




Hinweis:



HI und LO steht nicht für High- und Low-Betrieb, sondern HI für Arbeitsbetrieb, LO für Standby

Bedeutung der LED-Anzeigen bei den Skan-Workstations:

	<p>dP Filter (rot)</p> <p>Die LED <i>dP FILTER</i> dient der Anzeige eines zu hohen Filterwiderstandes für ein optionales HEPA-Fortluftfilter.</p> <p>FLOW (rot / grün)</p> <p>Die beiden LED <i>FLOW</i> sind für die Ueberwachung des Fortluftvolumenstroms: Die rote LED zeigt einen Fortluftvolumenstrom ausserhalb des zulässigen Bereiches an (im Normalfalle zu tiefer Volumenstrom). Die grüne LED zeigt den Fortluftvolumenstrom im korrekten zulässigen Bereich an.</p> <p>FLOW Test</p> <p>Die kleine Oeffnung <i>FLOW Test</i> dient zur raschen Ueberprüfung der Fortluftsensork: Abdecken der Oeffnung mit dem Finger löst nach 10 Sekunden die Schlechtanzeige <i>Flow rot</i> sowie einen Alarm aus (optisch und akustisch). Nach Freigabe der Oeffnung muss die Anzeige wieder normal <i>Flow grün</i> sein.</p> <p></p> <p>Ein zu geringer Fortluftvolumenstrom kann folgende Gründe haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hauslüftung ausgefallen oder zu gering (zB. auch Nacht- oder Wochenendbetrieb, Umbauten!) • verklemmte Klappen oder Volumenstromregler in der Hauslüftung • defekte Fortluftsensork <p>Deshalb: Regelmässig die Funktion mit <i>FLOW Test</i> prüfen!</p> <p>POWER (grün)</p> <p>Die grüne LED zeigt an, dass die Steuerung korrekt vom Netzteil gespeisen wird.</p> <p>WINDOW Position (rot)</p> <p>Die rote LED warnt, dass das Frontfenster in einer Stellung höher als 50 cm offen ist. Der akustische Alarm verlöscht selbständig nach ca. 1 Sekunde (Autoquittierung aus Ergonomiegründen; optional Daueralarm ohne Autoquittierung möglich).</p>
--	---

Kapellensicherheit:

Mit der optischen Signalisierung und dem akustischen Ton wird der Benutzer zu seiner eigenen Sicherheit darauf hingewiesen, dass die gewünschte Luftmenge an der Kapelle nicht eingehalten wird.

Hinweis: Bei einer Serie von Workstations leuchtet permanent die rote LED – Anzeige „Flow“ und „Flow Alarm“. Aufgrund der Elektroniksteuerung lässt sich dieser Umstand zurzeit nicht beheben. Leuchtet hingegen die rote LED bei „Filter Retention“ informieren Sie umgehend Ihren Sicherheitsvertreter.

Liegt ein Störfall vor, darf die Abzugskapelle nicht weiter für Experimente oder Chemikalienlagerung genutzt werden. Giftige, übelriechende Chemikalien usw. müssen unter Umständen ausgelagert werden, wenn die Abzugsleistung nicht mehr gewährleistet ist.

Ökologische Aspekte:

Um sich selbst zu schützen und um die Umwelt zu schonen, sollten die Schieber der Laborabzugskapellen immer möglichst tief gehalten werden. Bei voll geöffnetem Schieber wird die Abluftleistung, in Verbindung mit höheren Energieverbrauchswerten, um das mehrfache belastet; hinzukommen noch Wärmeverluste (im Winter) und Kälteverluste (im Sommer).

Die Energiekosten für 1 m³/h Gebäudeabluft kosten im Jahr zwischen 1.50 und 2.00 CHF; Tendenz steigend! Das entspricht ca. 190 000 CHF Energiekosten / Jahr pro Fingergebäude!

6.8. Vakuumvernetzung und Netzwerk-Membranvakuumumpumpenstände

6.8.1. Einleitung





Jedes Jahr werden in Praktika-Räumen und Forschungslaboratorien Vakuummodule und Vakuumvernetzungsbereiche in grösserem Ausmass beschädigt. Verursacht werden die Schäden durch falsche Anwendungen der Vakuummodule in den Mediensäulen. Die häufigste Fehlanwendung ist das direkte Hineinsaugen von Flüssigkeiten (Lösungsmittel, Säuren, Basen, Schlacken) in die Vakuumvernetzung. Verbleibt die eingesaugte Flüssigkeit in der Vakuumvernetzung zurück, sickert diese langsam durch die Teflondichtung des Vakuumdosierventils, das auf dem Vakuummodul aufgeschraubt ist. Als weitergehende Folge löst sich dabei langsam die Plastik-Überwurfmutter des Vakuumdosierventils auf und bricht auseinander. Die inliegende Flüssigkeit rinnt danach vollständig aus dem Vakuummodul hinaus und beschädigt weiter die darunter liegenden Elektro- und Kühlwassermodule (siehe nachfolgende Abbildungen). In künftigen Mediensäulen wird deshalb das Vakuummodul jeweils zuunterst in der Mediensäule eingebaut.



6.8.2. Netzwerk-Membranvakuumumpumpenstände für die Mehrplatz-Vakuumversorgung

Die nachfolgend beschriebenen Membran-Vakuumumpumpen werden am häufigsten für lokale Vakuumnetzwerke im Verbund mit mehreren Rotationsverdampfer-Systemen eingesetzt. Infolge des Bestrebens der Benutzer für raschmögliche Eindampfungen, ohne Rücksichtnahme auf vollständige Rückkondensation der Lösungsmitteldämpfe (z.B. im Kondenser des Rotationsverdampfers), werden diese dadurch in grösseren Mengen durch die Membran-Vakuumpumpe durchgepumpt und im druckseitig installierten Intensivkühler auskondensiert. Bei Bedarf hilft ein geöffnetes Gasballastventil durch einen minimalen Leckluftstrom, die Kondensate in den Pumpenköpfen besser abzutransportieren. Die Membran-Vakuumpumpenstände für die Vakuumvernetzung müssen daher mehrmals täglich auf gefüllte Kondensatbehälter kontrolliert werden. Membran-Vakuumumpumpenstände (Typ Vacuubrand oder Büchi) können beim zentralen Reparaturservice im HCI-Shop in den Service oder zur Reparatur abgegeben werden.

Netzwerk-Membranvakuumpumpenstände:

1. Generation: Netzwerk-Membranvakuumpumpenstand Vacuubrand MD 4C		2. und 3. Generation: Netzwerk-Membranvakuumpumpenstand Vacuubrand PC 3004 VARIO	
<p>Technische Daten:</p> <p>Max. Saugvermögen: 3 m³/h</p> <p>Endvakuum: 2 mbar</p> <p>Standby-Regelung, nicht drehzahlgesteuert</p> <p>In Betrieb seit 2001</p>		<p>Technische Daten:</p> <p>Max. Saugvermögen: 4.6 m³/h</p> <p>Endvakuum: 1.5 mbar</p> <p>Standby-Regelung, drehzahlgesteuert</p> <p>Mit Wasserkühlung: In Betrieb seit 2007</p> <p>Mit Peltier-Element-Kühlung: In Betrieb seit 2012</p>	
<p>Bedienung der Pumpensteuerung CVC 2:</p> <p>Im HCI-Shop ist eine Kurzbedienungsanleitung erhältlich.</p>		<p>Bedienung der Pumpensteuerung PC 3004 VARIO:</p> <p>Via Taste Mode und Drehknopf (Scroll und Enter) auf Betriebsmodus Vacuulan einstellen.</p> <p>Sollwerte für den Betriebsmodus Vacuulan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sollvakuum 10 mbar ➤ Einschalten 400 mbar ➤ Nachlauf 60 min 	

Einsatz und Installation vom Netzwerk-Pumpstand im Labor:

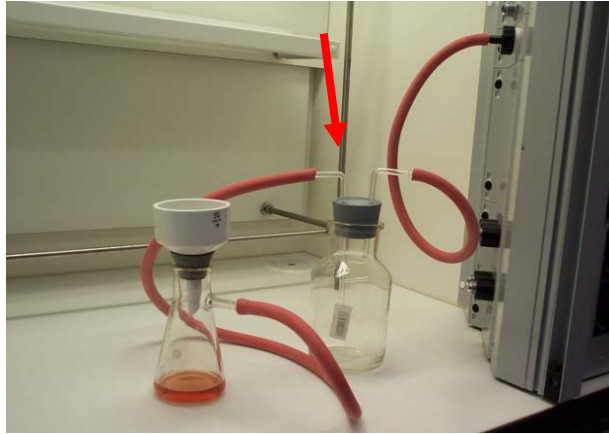
Der Netzwerk-Pumpstand wird in der Regel in einem offenen Unterbau unter der Labortischkonsole integriert und in der Regel mit 4 – 6 Rotationsverdampfer via Vakuummodule in Mediensäulen vernetzt. Jedes Laborteam kann mit einfachen Mitteln die gesamte Vakuumvernetzung selbst ausführen. Der Pumpstand verfügt jeweils auf der Auspuffseite (druckseitig) über einen isolierten Intensiv-Kühler, die Restdämpfe auskondensiert. Zum Auspuffnippel beim Intensiv-Kühler wird ein Ablüftungsschlauch angeschlossen, womit eventuelle übelriechende Gase und Restdämpfe via Deckenraster in die Gebäudeablüftung oder in die benachbarte Laborkapelle abgeleitet werden können, niemals in die Raumatmosphäre. Die Pumpensteuerung stellt den Pumpstand automatisch ab oder ein, wenn über längere Zeit kein Vakuum verlangt wird. Wird Vakuum benötigt, wird der Pumpstand durch das Vakuum-Managementsystem automatisch wieder eingeschaltet. Auch die benötigte Kühlwasserzufuhr zum Intensiv-Kühler wird mit dem Ein- oder Ausschalten des Pumpstandes automatisch ein- oder abgestellt.

Die Netzwerk-Membranvakuumpumpenstände müssen regelmässig gereinigt und in Ihrer Funktion überprüft werden. Diese nicht wie unten abgebildet verkommen lassen!



6.8.3. Umgang mit der Vakuumvernetzung und den Vakuummodulen

- An die Vakuumvernetzung dürfen nur Rotavaporen permanent angeschlossen werden. Für kurze Zeit ist Abnutschen oder eine ähnliche Vakuumanwendung erlaubt, sofern die Nutzer, die auf gute Vakuumleistung angewiesen sind, darüber informiert sind. Für alle anderen Anwendungen ist vorhergehend abzuklären, ob benachbarte vakuumvernetzte Geräte dabei nicht eine nachhaltige Vakuumleistungseinbusse erleiden.
- Streng verboten ist das direkte Einsaugen von Flüssigkeiten (auch in kleinen Mengen) in die Vakuumvernetzung! Zwischen Vakuumverbraucher und Vakuummodul ist immer eine Flüssigkeitsabscheiderflasche einzufügen.



- Unbeabsichtigt eingesaugte Flüssigkeiten in die Vakuumvernetzung sind unverzüglich dem Sicherheitsvertreter oder dem Assistenten zu melden.

6.8.4. Checkliste für die Auffindung von Lecks in der Vakuumvernetzung

- Elektromagnet- und Dosierventile auf den Vakuummodulen: Prüfen Sie, ob alle Ventile auf den Vakuummodulen geschlossen sind oder ob ein Dosierventil gebrochen vorliegt. Liegt nur ein geöffnetes oder defektes Ventil vor, kann die Vakuumleistung in der lokalen Vakuumvernetzung merkbar abnehmen. Prüfen Sie, ob irgendwo bei einem Vakuumverbraucher eventuell ein tief siedendes Lösungsmittel die Vakuumleistung beeinträchtigt, oder ob zu viele, resp. ungeeignete Vakuumverbraucher vorliegen.
- Membran-Vakuumpumpenstände: Prüfen Sie die Vakuumleistung der Membran-Vakuumpumpe, nachdem Sie diese von der Vakuumvernetzung abgetrennt haben. Ist die Vakuumleistung < 10 mbar, ist die Membran-Vakuumpumpe in Ordnung. Ergibt die Membran-Vakuumpumpe nur noch eine schlechte oder keine Vakuumleistung, müssen eventuell die Membranen ausgewechselt werden.
- Vakuummodul: Prüfen Sie das Vakuummodul auf Risse im inneren Kunststoffblock (diese machen sich in der Regel mit einem typischen Luftgeräusch bemerkbar). Ziehen Sie dazu das Vakuummodul etwas aus der Mediensäule heraus. Liegt ein Riss im Kunststoffblock des Vakuummoduls vor (siehe Abb. rechts), melden Sie es Ihrem Sicherheitsvertreter. Das defekte Vakuummodul wird dann baldmöglichst ausgetauscht.



- Flüssigkeit in der Vakuumvernetzung: Prüfen Sie, ob sich irgendwo in der Vakuumvernetzung Flüssigkeitsreste befinden. Je nach Dampfdruck dieser Flüssigkeitsreste kann die Vakuumleistung merkbar abnehmen.
- Verbindungsverschraubungen/Knicke in der Vakuumvernetzung: Prüfen Sie, ob irgendwo die Vakuumvernetzung geknickt oder beschädigt ist. In diesem Fall müsste die beschädigte Rohrverschlauchung ersetzt werden. Prüfen Sie weiter, ob eine Verbindungsverschraubung der Vakuumvernetzung sich gelöst hat. Auch in diesem Fall die Verschraubung entsprechend reparieren oder ersetzen. Ersatzmaterialien sind im HCI-Shop erhältlich.

6.9. Kühlwassermodule in den Mediensäulen

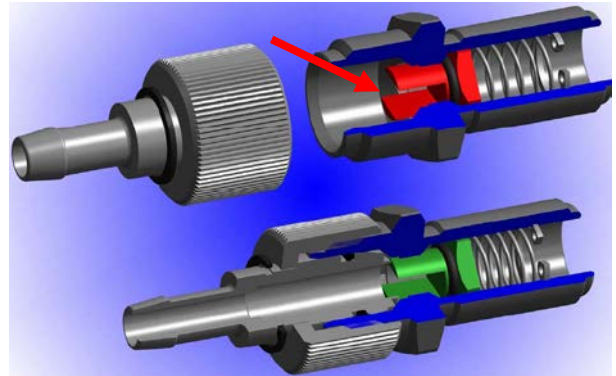
6.9.1. Beschreibung

Der Kunststoffkörper eines Kühlwassermoduls enthält zwei Kühlwasserkreisläufe, die jeweils mit dem Drehen der Schaltwalze (0- oder 1-Stellung) den Kühlwasserfluss öffnet oder stoppt.

Anschauungsmodell Kühlwassermodul mit Schaltwalze:



Auslaufsperrin in den Anschlussstüllen:



Im Vor- und Rücklauf befinden sich innwendig die Auslaufsperrin, die ein unbeabsichtigtes Ausfliessen von Kühlwasser verhindern, sofern keine Anschlüsse daran montiert sind.

6.9.2. Technische Daten

Über die Kühlwassermodule darf nur Wasser geleitet werden. Der maximale Wasserdruck beträgt 2 bar, die Fließleistung zwischen 0.2 l/min bis 10 l/min, die Kühlwassertemperatur ca. 9 °C. Einseitige Vorlaufabnahme oder einseitige Rücklaufzuführung ist nicht gestattet. Der Kühlwasserhauptahn befindet sich in der Regel im Steigzonenkasten im Korridor vor der Laborzelle.

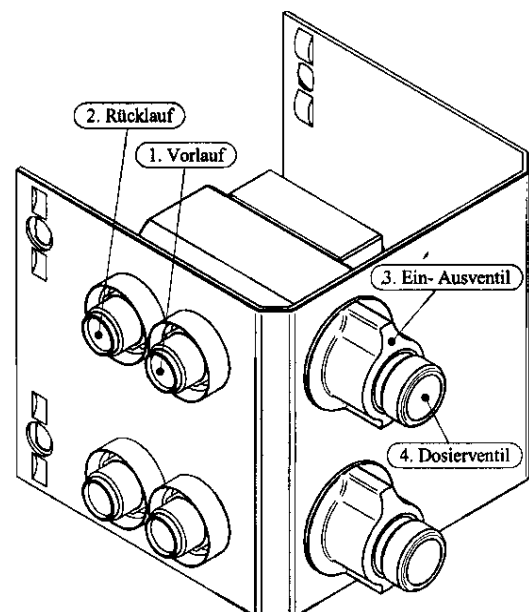
6.9.3. Bedienung des Kühlwassermoduls

Beindet sich der Kühlwasserhahn (siehe 3 in Skizze rechts) auf 0-Stellung, ist der Kühlwasserfluss grundsätzlich abgestellt. Sollte sich im geschlossenen Kühlwasserkreislauf Überdruck bilden, wird dieser automatisch über den Wasserrücklauf entlastet durch eine Membran in der Schaltwalze. Bevor man mit dem Kühlwasserhahn den Kühlwasserfluss ein-/ausschaltet, sollte das Dosierventil (siehe 4 in Skizze rechts) jeweils vorhergehend zugedreht werden, um Druckschläge zu vermeiden.

Um den Kühlwasserfluss zu öffnen: Kühlwasserhahn langsam auf 1-Stellung drehen, Dosierventil vorsichtig aufdrehen. Beachte: Sind keine Kühlwasseranschlüsse aufgeschraubt, kann aufgrund verklemmter Auslaufsperrin in den Anschlussstüllen (siehe 1 und 2 in Skizze rechts) plötzlich Wasser ausfliessen! Dies ist dann der Fall, wenn die Auslaufsperrin eingedrückt, durch Ablagerungen verklemmt sind oder korrodiert vorliegen.

Medienanschlüsse beim Kühlwassermodul erst dann entfernen oder montieren, wenn der Kühlwasserhahn sich auf 0-Stellung befindet und das Dosierventil zugedreht ist. Werden Kühlwassermodule nicht mehr benötigt, müssen alle Medienanschlüsse abgeschraubt und entfernt werden, oder es muss ein geschlossener Kühlwasserkreislauf vorliegen.

Kühlwassermodul in freihängenden Mediensäulen (die Kühlwassermodule in den Mediensäulen der Kapellen sind analog zu diesem Kühlwassermodul)



6.9.4. Technische Probleme mit Kühlwassermodulen

Praktisch bei allen Kühlwassermodulen bilden sich auf den Oberflächen der Schaltwalzen und den Auslaufsperrn Korrosionsablagerungen die mit der Zeit anwächst. Infolge der Korrosion und den Ablagerungen verklemmen die Auslaufsperrn und verlieren dadurch ihre Rückhaltefunktion vor ausfließendem Wasser.

Verklemmte Auslaufsperrn mit Ablagerungen	Kühlwassermodul-Schaltwalze mit Ablagerungen, im Innern befindet sich die Dosierspindel	
		
Typ. Ablagerungen im Innern der Kühlwassermodule	Typ. Ablagerung auf einer Auslaufsperr	Ablagerungen, die im Kühlwasserkreislauf zirkulieren
		

Weiter besteht die Gefahr, dass beim Drehen der Schaltwalze gelöste Ablagerungspartikel zwischen die O-Ringdichtungen geraten und zusätzlich den dichtenden Kunststoffkörper mechanisch zerkratzen. Dabei besteht das Risiko, dass aus diesen defekten Kühlwassermodulen (trotz geschlossener Hähne) Wasser hinaus sickern kann, die in einigen Fällen bereits zu Überschwemmungen mit Sachschadenfolge führte.

6.9.5. Verhalten bei Wasserleckage aus dem Modulinnern

Tropft oder fließt Wasser aus dem Innern des Kühlwassermoduls hinaus, informieren Sie umgehend Ihren Sicherheitsvertreter. Anschliessend den Haupthahn des Laborkühlwassers im Steigzonenschacht schliessen, um einem plötzlichen Wasserausbruch vorzubeugen. Andere kühlwasserabhängige Geräte oder Experimente in der betroffenen Laborzelle sind vorhergehend zu sichern!



Tropfende, undichte Auslaufsperrn:

Sollten bei einem Kühlwassermodul die Auslaufsperrn in den Anschlussstülen undicht sein, obwohl der Hahn auf 0-Stellung steht, ist eine Schlauchüberbrückung vom Wasservorlauf zum -rücklauf zu installieren.

6.9.6. Versprödungserscheinungen bei Kunststoffbestandteilen:

Die Kunststoffbestandteile bei Medienanschlüssen sind regelmässig auf Versprödung oder Undichtigkeit zu überprüfen, gegebenenfalls zu ersetzen.



6.9.7. Medienanschlüsse zu den Kühlwassermodulen

Regelmässig den O-Ring auf den Metall- oder Kunststoffsteckern kontrollieren, im Bedarfsfall ist dieser auszuwechseln. Von diesem O-Ring hängt die Wasserabdichtung ab (siehe Abbildung rechts). Auf Nippel aufgesteckte Wasserschläuche sind immer mit Briden zu sichern, sowohl auf Seite der Mediensäule, wie auch auf Seite der Geräte und Apparaturen. Unzulässig ist die Sicherung der Kühlwasserschläuche mittels Drahtumwicklung oder Kabelbinder, Beachte: Rote Gas- und Vakuumschläuche sind keine Kühlwasserschläuche und daher für diesen Zweck verboten! Für das Kühlwasser dürfen nur die dafür geeigneten Schlauchqualitäten verwendet werden.

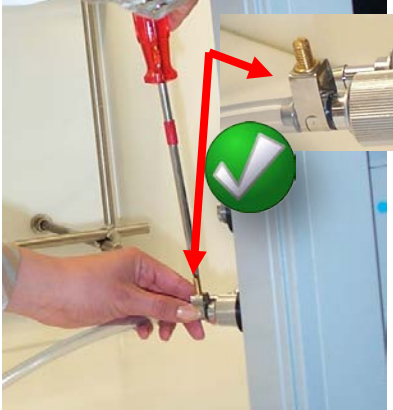
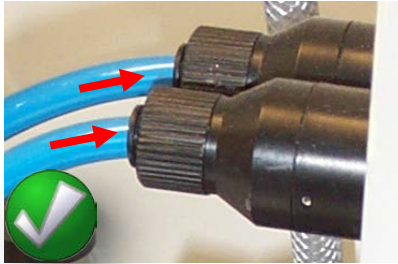
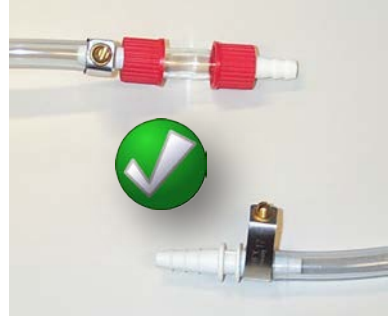
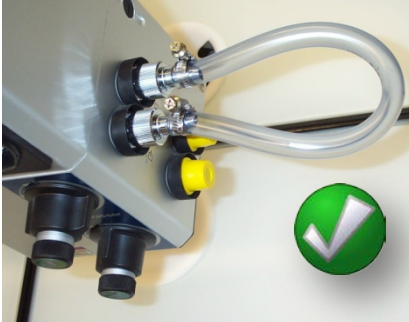

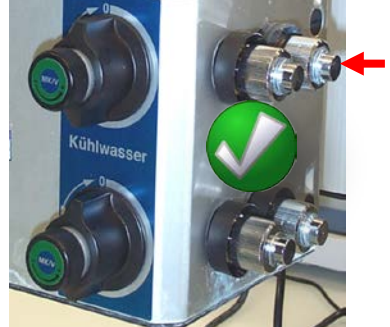


Unzulässige Kühlwasseranschlüsse:

 <p>Unzulässig: Sicherung der Kühlwasserschläuche mit Kabelbinder</p>	 <p>Unzulässig: Ungesicherte Kühlwasserschläuche</p>	 <p>Unzulässig: Verbindungs-Steckkoppelungen</p>
 <p>Unzulässig: Ungeschlossene Kühlwasserkreisläufe</p>	 <p>Unzulässig: Auf dem Kühlwassermodul aufgeschraubt gelassene Anschlussnippel oder Kunststoffadapter bei Nichtgebrauch</p>	 <p>Unzulässig: Verwendung falscher Schlauchqualitäten für die Kunststoffadapter</p>

Oftmals werden, um Kühlwasserschläuche zu verlängern, diverse Verbindungsadapter eingesetzt. Die Verwendung von Steckkopplungen ist für diesen Zweck ungeeignet und dürfen daher nicht verwendet werden. Die Verbindungsadapter müssen verschraubbar, oder einteilig beschaffen sein. Auf Verbindungsadapter aufgesetzte Kühlwasserschläuche müssen ebenfalls mit Briden gesichert werden.

Korrekte Kühlwasseranschlüsse:

 <p>Korrekt: Mit Briden gesicherte Kühlwasserschläuche</p>	 <p>Korrekt: Verwendung korrekter Schlauchqualitäten für die Kunststoffadapter</p>	 <p>Korrekt: Verschraubbare oder einteilige Verbindungsadapter</p>
 <p>Korrekt: Schlauchbrücke, falls die Auslaufsperrn tropfen</p>	 <p>Korrekt: Ohne aufgeschraubte Anschlussnippel oder Kunststoffadapter, sofern die Auslaufsperrn nicht tropfen</p>	 <p>Korrekt: Mit Verschlusschrauben, falls die Auslaufsperrn tropfen</p>

6.10. Elektroinstallationen und Elektromodule

6.10.1. Kurze Einleitung

Die Stromversorgung in den Laboratorien und technischen Räumen im HCI beinhalten einige Risikofaktoren, die einerseits eine Anpassung unseres Sicherheitskonzeptes, andererseits konkrete Massnahmen erforderlich machte.

Neue Weisungen für das HCI, kurz Zusammengefasst:

- Risikominimierung Stromschiene: Nur für Elektrofachkräfte ist das Arbeiten an den Stromschienen erlaubt.
- Risikominimierung Stromabgangseinheiten für auf Stromschienen: Den Benutzern ist jeglicher Eingriff an den Stromschienen untersagt. Abgangseinheiten dürfen nur noch von Elektrofachkräften mit entsprechender Bewilligung montiert und demontiert werden. Änderungen müssen via ETH Meldeportal beantragt werden.
- Risikominimierung fehlender Fehlerstromschutzschalter: Der direkte Strombezug von den Stromschienen-Abgangseinheiten ohne Fehlerstromschutzschalter (RCD) ist nicht zulässig.
- Risikominimierung defekter Steckdosen Einheiten: Beschädigungen an diesen Strommodulen aufgrund Materialfehler, Materialermüdung oder infolge Lösungsmittelverschüttung sind umgehend dem Meldeportal zu melden.

- Risikominimierung Strombelastung: Auf die unterschiedliche Strombelastung der Steckdosen und Stecker ist speziell zu achten, bevor leistungsstarke Geräte in Betrieb gesetzt werden.
- Risikominimierung Stromanschlüsse: Für Stromanschlüsse, die nicht über die vorhandenen Steckdosen erfolgen können, muss ein Bauantrag im Meldeportal erstellt werden.
- Risikominimierung Strom-Hauptschalter: Der Strom-Hauptschalter darf nur im Notfall angewendet werden!
- Risikominimierung Netzstecker: Es ist nicht zulässig 230V/400V-Elektrostecker selber zu reparieren oder zu montieren. Für die Montage oder Ersatz von Elektrosteckern ist ein entsprechender Auftrag im ETH Meldeportal abzusetzen.

6.10.2. Risiken die von den Stromschienen auf den Deckenrastern ausgehen



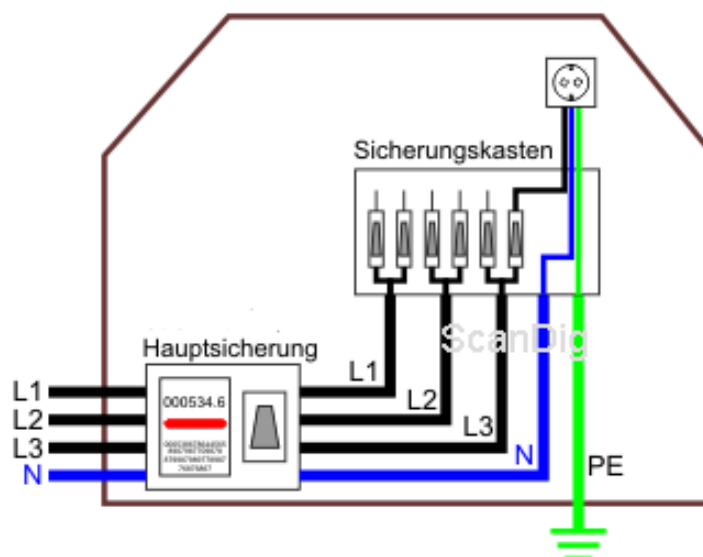
Kurzbeschreibung: Auf dem Deckenraster befindet sich eine Stromschiene mit Abgangseinheiten die Leitungsschutzschalter (Sicherungen) und Steckdosen beinhalten. Daran werden die Steckdosen der Mediensäulen, die Steckdosenboxen für die Labor- und Bürogeräte angeschlossen.

Ausgehende Risiken: Für die laborlokale Stromversorgung werden auf diesen Stromschienen die Abgangseinheiten aufgesteckt. Bei diesen Abgangseinheiten besteht die Gefahr, dass bei deren Montage/Demontage, aber auch durch das Ein- und Ausstecken der grossen Stecker in deren Steckdosen, aufgrund wiederkehrenden Hebeleinwirkungen und mit zunehmender Alterung dadurch Materialermüdungsschäden entstehen können.

Weisung: Nur für Elektrofachkräfte mit entsprechender Bewilligung ist das Arbeiten an den Stromschienen erlaubt.

6.10.3. Kurzes Grundwissen - Aufbau der laborlokalen Stromversorgung 1x 230V / 3x 400V Drehstrom

Eine 400V Stromversorgung besteht typischerweise aus 5 Leitern, den drei Aussenleiter (Polleiter) L1, L2 und L3, dem Neutraleiter (N) und dem Schutzleiter (PE). Die drei Aussenleiter L1, L2 und L3 kann man quasi als Stromquellen bezeichnen, während der Neutraleiter die Rückleitung sicherstellt. Der Schutzleiter dient zum Personen- und Sachschutz.

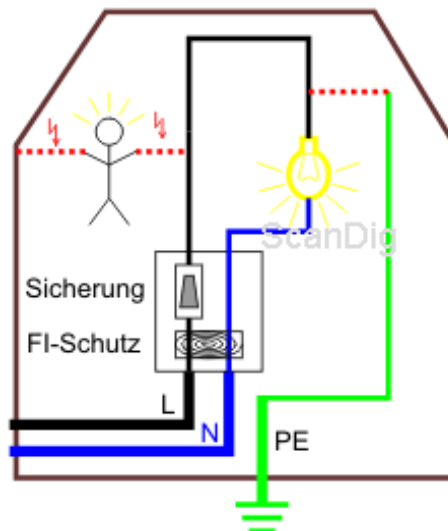


Die Einspeisung der Labor- Stromschienen erfolgt mit 3x 400V und 100A (3L, N, PE). Die drei Aussenleiter L1, L2, L3 gelangen über einen Leitungsschutzschalter (Sicherungen) zu den Verbrauchern in den jeweiligen Räumen. Die 230V - Verbraucher benötigen nur einen Aussenleiter und werden deshalb möglichst symmetrisch auf die Stromschiene verteilt. Der Strom fliesst über den Verbraucher via Neutralleiter zurück. Der Leitungsschutzschalter (Sicherung) schützt die Elektroinstallation vor Schäden durch Überlastung. Der Schutzleiter schützt vor gefährlichen Berührungsspannungen im Fehlerfall.

Der maximale Nennstrom der Stromschiene ist auf 100A ausgelegt. Die Steckdosen in den Abgangseinheiten sind mit 16A abgesichert. Bei grossen, plötzlichen Lastwechseln oder einem Unterbruch des Neutralleiters in der Zuleitung, kann es zu Spannungsüberhöhung an den jeweiligen Verbrauchern kommen, was zur Zerstörung der angeschlossenen Geräte führt. In einem dokumentierten Vorfall erzeugte der unterbrochene Neutralleiter eine Spannungserhöhung von 230V (normal) auf 390V. Hierbei entstand in der Folge erheblicher Sachschaden. Materialermüdung oder mangelhaft sitzende Abgangseinheiten bei den Stromschienen sind schwer zu erfassen, ein Vorfall dieser Art kann daher jederzeit wieder geschehen. Um das Risiko zu minimieren, dürfen die Stromabgangseinheiten nur noch durch die IB Betrieb in Betrieb genommen werden.

6.10.4. Fehlerstromschutzschalter

Der Fehlerstromschutzschalter dient zur automatischen Abschaltung der Stromversorgung und dient somit zur Gewährleistung des Personenschutzes. Man kann sich einen Fehlerstromschutzschalter als einfaches Element bestehend aus einem Summenstromwandler und Abschaltvorrichtung vorstellen: Die Summe der zum Verbraucher fliessenden Ströme muss gleich der Summe der zurückfliessenden Ströme sein. Berührt jedoch eine Person spannungsführende Teile, so fliesst ein Fehlerstrom und der Fehlerstromschutzschalter schaltet aus. Bei unbeabsichtigter Berührung spannungsführender Teile spürt man trotzdem einen Stromschlag, denn es fliesst erst einmal Strom bis der Fehlerstromschutzschalter den Stromkreis unterbricht (max. 300ms). Im Labor sind die Fehlerstromschutzschalter in den Mediensäulen und im Strommodul eingebaut. Im Stromschienen-Abgangseinheiten befindet sich kein Fehlerstromschutzschalter. Aus diesem Grund ist es nicht zulässig, dass Stromverbraucher direkt ab den Stromschienen-Abgangseinheiten versorgt werden.



6.10.5. Risiken der Stromschienen-Abgangseinheiten ohne Fehlerstromschutzschalter

Die Stromschienen-Abgangseinheiten entsprechen so nicht mehr den heutigen Normen. Das bedeutet aber nicht, dass diese im HCI nicht mehr gebraucht werden dürfen.



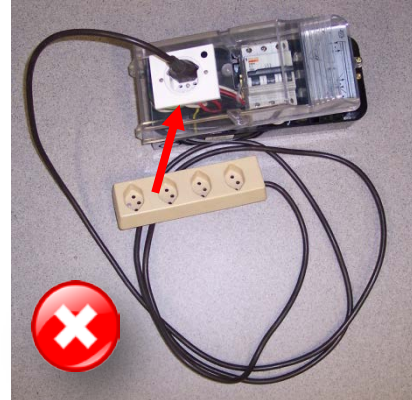
Es hat sich gezeigt, dass ein nicht sachkundiger Benutzer nur erschwert in der Lage ist, die Stromschienen-Abgangseinheiten korrekt auf die Stromschienen aufzustecken. Das Risiko ist hoch, dass solche Stromschienen-Abgangseinheiten trotz unkorrekter Installation trotzdem in Betrieb genommen wurden/werden.

Auf diese Stromschienen-Abgangseinheiten lassen sich Verlängerungskabel oder Steckdosenverteiler ohne Fehlerstromschutzschalter direkt einstecken. Auf diese Weise ist der Benutzer einem höheren Risiko eines möglichen Stromschlages ausgesetzt.

Weisungen:

Der Benutzer darf an den Stromschienen nicht selbstständig die Stromabgangseinheiten montieren resp. demontieren. Er muss es via Meldeportal beantragen.

Der direkte Strombezug von der Stromschienen-Abgangseinheit ohne Fehlerstromschutzschalter ist verboten (davon ausgenommen sind die von Elektrofachkräften ausgeführten Installationen).



6.10.6. Risiken bei den Lüdi-Strommodulboxen mit Fehlerstromschutzschalter

Die in den Mediensäulen eingebauten Strommodule, resp. die Standard-Strommodulboxen von der Firma Lüdi AG beinhalten alle einen Fehlerstromschutzschalter. Die Vorsicherung (Leitungsschutz) ist auf 16A ausgelegt.



Risiko Materialfehler: Aufgrund Materialfehler brechen in diesen Strommodulen die Steckerbuchsen, sowohl die unteren, wie auch die obere.

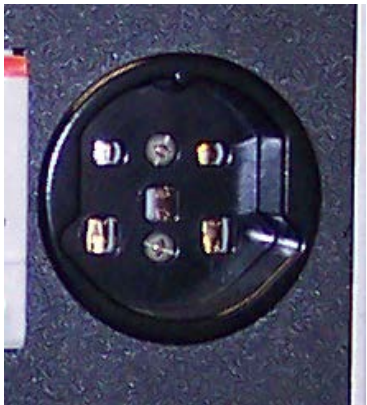
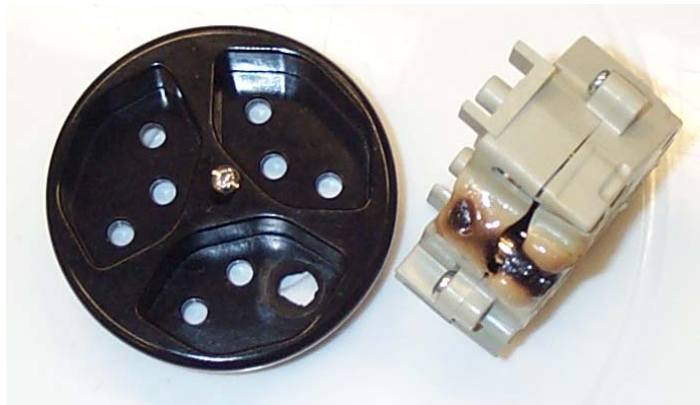


Weisung: Beschädigungen an diesen Strommodulen aufgrund Materialfehler, Materialermüdung oder infolge Lösungsmittelverschüttung sind umgehend dem Meldeportal zu melden.

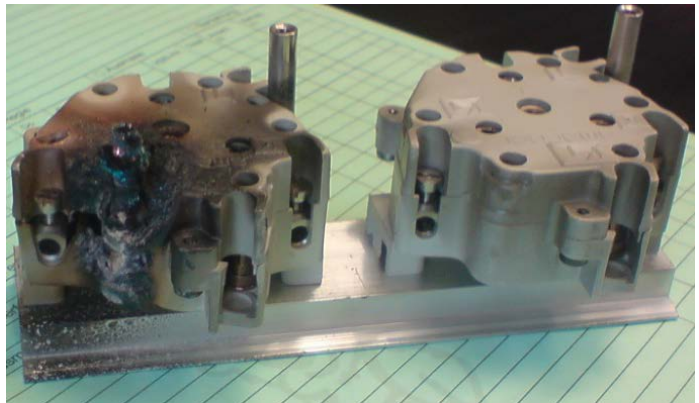
Risiko der 10A Steckdosen, die eine 16A Vorsicherung aufweisen

Eine früher gängige und erlaubte Praxis war das Übersichern von Mehrfachsteckdosen. Das ist der Grund warum Elektromodule und Mediensäulen mit 10A Steckdosen ausgerüstet sind, aber eine 16A Vorsicherung aufweisen. Das führt dazu, dass an einer für 10A ausgelegte Steckdose eine höhere Stromstärke bezogen werden kann. Häufig passiert das, wenn an diese Steckdosen noch weitere Mehrfachstecker und grosse Verbraucher angeschlossen werden.

In der nachfolgenden Abbildung ist der Steckdosentyp rechts nur max. bis 10A Stromstärke ausgelegt. Bei höherer Belastung besteht Gefahr der übermässigen Erwärmung bis zum Schmelzen der Steckdose. Deshalb ist jeweils auf die unterschiedlichen Typen der Steckdosen speziell zu achten, bevor leistungsstarke Geräte in Betrieb gesetzt werden. Bei der linken Steckdose der nachfolgenden Abbildung ist ebenfalls darauf zu achten, dass dort nur passende Stecker verwendet werden (nur Stecker mit vierkantigen Metallsteckstiften sind für 16A ausgelegt). Stecker mit runden Metallsteckstiften gehören grundsätzlich nicht in die nachfolgend abgebildete linke Steckdose, oder wenn, dann nur für mehr oder weniger leistungsschwache Geräte.

Diese Steckdosen (TYP 23/25) vertragen max. 16 A	Diese Steckdosen (TYP 13) vertragen max. 10 A Bei >10 A besteht Schmelzgefahr der Steckdose.
	

Wie nachfolgende Bilder zeigen, kommen solche Verschmelzungen immer wieder vor. Ein solcher Vorfall könnte durchaus gefährliche Kurzschlüsse mit weiteren Folgeschäden verursachen.



Weisungen:

Auf die unterschiedliche Strombelastung der Steckdosen und Stecker ist speziell zu achten, bevor leistungsstarke Geräte in Betrieb gesetzt werden.

6.10.7. Risiken die von starken Stromverbrauchern ausgehen

Eine weitere Problematik ist, dass an den Stromschienen angeschlossene starke und/oder schwankende Stromverbraucher zu unvorhersehbaren Spitzenlasten führen können, die wiederum geräteschädigende Spannungsspitzen verursachen könnten.

Weisung:

Für Stromanschlüsse, die nicht über die vorhandenen Steckdosen erfolgen können, muss ein Bauantrag im Meldeportal erstellt werden.

6.10.8. Montage und Reparatur von Steckern

Oft geht ein Elektrostecker zu Bruch, Drähte schauen heraus, oder er macht einfach keinen Kontakt mehr. In einem solchen Fall muss der Stecker sofort repariert werden! Ansonsten ist der Personen- und Sachenschutz nicht mehr gewährleistet.

Elektrostecker: Es ist nicht verboten, Stecker selber zu reparieren oder zu montieren. Für die Montage oder Ersatz von Elektrosteckern ist ein entsprechender Auftrag im ETH Meldeportal abzusetzen.

Weisung: Stecker dürfen ausschliesslich nur von einer Elektro-Fachkraft installiert oder repariert werden.

6.10.9. Störfallrisikobeurteilung

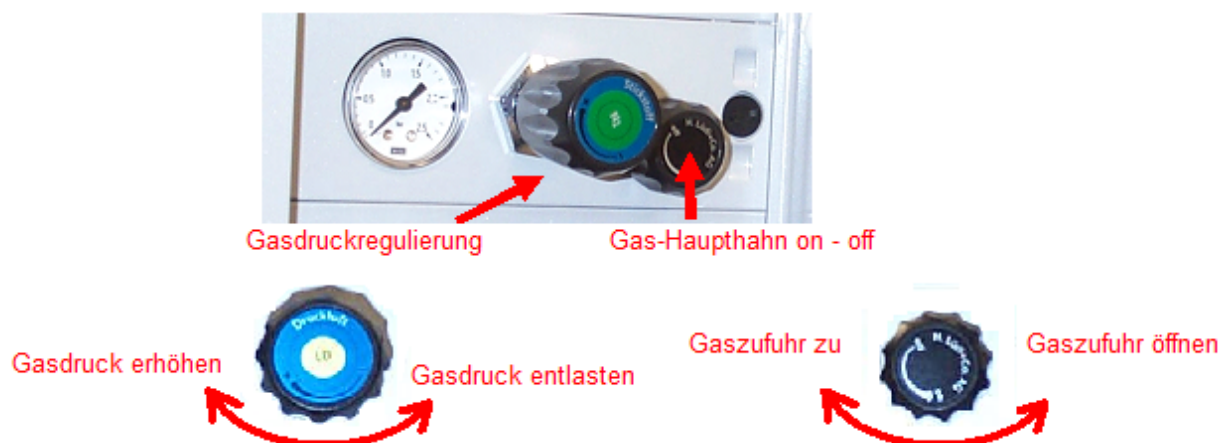
Risiko Netzwischer und Stromausfall

Geräte/Anlagen können am einfachsten mit einem unterbrechungsfreien Stromversorgungsgerät (USV) vor einem Netzausfall oder Netzwischer (welcher eine Unterspannung, Überspannung, Frequenzänderungen beinhalten kann), geschützt werden. USV-Anlagen wirken wie Filter und schützen die Geräte/Anlagen zwar vor Spannungsschwankungen und kurzzeitigem Spannungsausfall aller Art, aber nicht grundsätzlich vor einem länger andauernden Stromausfall (Autonomie Zeit). USV-Geräte müssen gewartet und unterhalten werden. Eine weitere Option wäre die Installation eines passenden Überspannungsschutzes (SPD), um Geräte vor Spannungserhöhungen zu schützen.

6.11. Gasmodule

6.11.1. Bedienung der Gasmodule

Die Absperrventile von Gasmodulen immer der Pfeilrichtung entsprechend langsam öffnen (Druckschläge vermeiden)! Unbeabsichtigten Druckanstieg in geschlossenen Gefässen vermeiden. Blockierte oder von ihrer Verschraubung abfallende Gashähne, resp. im Druck nicht mehr kontrollierbare Gasmodule dem Meldeportal melden. Stickstoffgas nicht unnötig verschwenden, immer für eine sichere, aber bedachte Stickstoffmengenbegasung sorgen.



Beachte: Mit dem Gasmodul kann nur der Gasdruck eingestellt werden, jedoch nicht die Gasmenge geregelt werden. **Für die Gasmengenregelung** ist im HCI-Shop ein dafür geeignetes Dosierventil erhältlich (siehe Abb. rechts).



6.11.2. Gasanschlüsse

Insbesondere bei brennbaren Gasen: Alle Gasanschlüsse sind auf der Seite der Mediensäule wie auch der Gerätschaften mit Briden zu sichern. Für Erdgas gibt es eine eigene, dafür geeignete Schlauchqualität. Wird Gasgeruch festgestellt, muss sofort die Gaszufuhr mit dem Hauptschalter unterbrochen und die Alarmzentrale 888 verständigt werden.

Korrekte Erdgas-Schlauchqualität!		Unzulässig: Vakuumschlauch
		

6.12. Entsorgung

6.12.1. Die wichtigsten Abfallkategorien und deren Entsorgungsverfahren

Abfallarten	Abfallstoffe	Kontakt bei Fragen	HCI-Interner Entsorgungsweg/Abgabestationen
Betriebskehrricht	Hausmüll	ISC (Info- und Service-Center HCI)	Abfalleimer am Arbeitsplatz; Containerraum
Wiederverwertbare Stoffe (Recycling)	Papier/Karton	ISC (Info- und Service-Center HCI)	Papiersammler am Arbeitsplatz; Containerraum
	Holz	ISC (Info- und Service-Center HCI)	Zentrale Sammelstellen beim Gebäudebereich
	Altglas, farblich nicht getrennt (vorher geleert, gereinigt oder dekontaminiert)	Entsorgungsstelle HCI D276	Entsorgungseinheit am Arbeitsplatz; HCI D276
	Leere PET-Flaschen	ISC (Info- und Service-Center HCI)	PET Sammelbehälter in den Korridorbereichen
	Toner, CD- und DVD-Abfälle	Büromaterialzentrale	Büromaterialzentrale
	Batterien und Akkus	Entsorgungsstelle HCI D276	HCI D276
	Leuchtstoffröhren	ISC (Info- und Service-Center HCI)	Zentrale Sammelstellen Gebäudebereich
	Spektroskopielampen	Entsorgungsstelle HCI D276	HCI D276
	Metalle*, elektrische und wissenschaftliche Geräte (dekontaminiert), PC's, usw.:		
	In grossen Mengen (Palett), grössere Geräte und Anlagenteile	ISC (Info- und Service-Center HCI)	Zentrale Sammelstellen Gebäudebereich
	Einzelne, kleinere Geräte	Entsorgungsstelle HCI D276	HCI D276
	* ausgenommen Kabel, Aluminium, Kupfer und Chromstahl	Entsorgungsstelle HCI D276	HCI D276

Die Sonderabfallentsorgungsstelle im HCI befindet sich im HCI D276. Die Betreiber sind Stab SGU.

Öffnungszeiten: Montag - Freitag von 14 - 16 Uhr (Tel: 34603) Während den Semesterferien nur am Di und Do von 14 - 16 Uhr geöffnet oder nach telefonischer Vereinbarung (Tel: 34983/37689)

Allgemein: Die fachgerechte Entsorgung von Abfällen ist nicht nur wichtig in Bezug auf den Umweltschutz und die ökonomische Effizienz, sondern zu einem wesentlichen Teil auch für die Sicherheit. Eine genaue Beschreibung zur fachgerechten Entsorgung für einzelne Chemikalien gibt das Sicherheits- und Entsorgungshandbuch der ETH, sowie der Guide Abfallmanagement HCI. Nachfolgend sind die Entsorgungsverfahren für die wichtigsten Abfallkategorien angegeben.

Glasabfälle, Spritzennadeln, scharfe Gegenstände: Diese dürfen niemals dem normalen Kehrriech zugeführt werden. Es besteht Verletzungs- und Kontaminationsgefahr seitens des Reinigungspersonals. Spritzennadeln sind in spezielle Abfallbehälter (erhältlich im HCI-Shop) zu entsorgen und bei der zentralen Entsorgungsstelle HCI D276 abzugeben.

Altglas: Diese werden nicht nach Farben getrennt gesammelt. Für Altglas gibt es in den meisten Labors eine eigene Entsorgungseinheit. Stinkende und rauchende Glasgefäße (vorher entleert) sind vor der Altglasentsorgung immer mit Wasser oder Lösungsmitteln auszuspülen (vorher Sicherheitshinweise auf Etikett beachten)! Bei sehr giftigen Substanzen ist das Waschwasser ebenfalls aufzufangen und als Sonderabfall zu entsorgen. Verboten ist die Altglasentsorgung mit gefährlichen Chemikalienrückständen. Glaswaren die nicht gereinigt werden können, müssen der Sonderabfallentsorgung zugeführt werden.



Chlorfreien und chlorhaltigen Lösungsmittelabfälle: Diese werden getrennt in den mobilen Entsorgungsstationen gesammelt. Wenn die Kanister der Entsorgungsstationen voll sind, können diese im Raum D279 der zentralen Entsorgungsstelle HCI D276 mit Absaugpumpen entleert werden.



Flüssige Sonderabfälle: Diese können in gut beschriftete 5, 10 oder 20 L – Flüssigabfallkanister, Chemikalien in 5, 10 oder 20 L – Kunststoffeimern entsorgt werden. Organische und anorganische Feststoffe, Quecksilber, Säuren, Laugen, schwermetallhaltige Lösungen, Fotochemikalien, Pharmazeutika, usw. müssen dabei immer getrennt gesammelt und entsorgt werden. Die jeweils gefüllten Flüssigabfallkanister oder Chemikalienabfalleimer müssen gut verschlossen und gesichert in geeigneten Auffangbehältern zur zentralen Entsorgungsstelle HCI D276 gebracht werden.

Leergebinde: Die für die Abfallsammlung erforderlichen Leergebinde und Auffangbehälter können bei der zentralen Entsorgungsstelle HCI D276 gratis bezogen werden.

Um das Abfallaufkommen zu reduzieren, können neue oder gebrauchte Chemikalien in Originalverpackungen und im guten Zustand der Wiederverwertung (Storageroom) zugeführt werden.

Ethidiumbromidabfälle: Diese werden ebenfalls gesondert gesammelt. Flüssige Ethidiumbromidabfälle können in gut beschriftete 5, 10 oder 20 L – Flüssigabfallkanister, feste Ethidiumbromidabfälle wie Pipettenspitzen, Eppendorfcaps, Zellstoff, usw. in 5, 10 oder 20 L – Kunststoffeimern entsorgt werden. Kontaminierte Gelwannen, oder andere kontaminierte Laborgeräte sind vor der Abgabe an eine Sammelstelle fachgerecht zu dekontaminieren.

Sprengstoffe: Die ETH Zürich verfügt über keine Bewilligung zur Entgegennahme von Sprengstoffen jeglicher Art (z.B. TNT, DNT, Nitrocellulose, usw.). Sprengstoffabfälle dürfen nicht in die Entsorgungsstellen gebracht werden. Melden Sie sich bitte in solchen Fällen zur Beratung an den Entsorgungsleiter der SGU.

Mit mindergiftigen Chemikalien kontaminierte Wischtücher, Gegenstände usw: Diese sind dem Kehrriech immer derart verpackt zuzuführen, dass für das Reinigungspersonal beim Entleeren der Abfalleimer keine Gesundheitsgefährdung oder Verletzungsgefahr besteht.

Biologisch kontaminierte Abfälle: Abfälle, die mit pathogenen oder gentechnisch veränderten Organismen, sowie Prionen kontaminiert sind, müssen separat gesammelt und vor dem Entsorgen inaktiviert werden. Die Inaktivierung von kontaminierten Abfällen ist ein zentraler Aspekt, um den Austritt von Organismen aus dem Labor zu minimieren, um so eine Gefährdung von Mensch und Umwelt zu vermeiden. Anwendbare Inaktivierungstechniken sind die Dampfsterilisation (Autoklavieren), die chemische Inaktivierung sowie die (trockene) Hitzesterilisation. Fachgerecht inaktivierte Abfälle werden erst dann mit dem normalen Betriebskehrriech entsorgt, wenn das Warnzeichen „Biogefährdung“ oder „Biohazard“ nicht mehr sichtbar ist, oder entfernt wurde. Vor der Entsorgung muss deshalb das Warnzeichen entfernt, überklebt oder durch eine zweite Umhüllung verdeckt werden.

Zellkulturmedien und Zellkulturüberstände, Bakterienlösungen: Diese sind gesondert zu sammeln. Zellkulturabfälle sind vor Ort mit einem geeigneten Desinfektionsmittel (vorgelegt in Absaugflasche) zu inaktivieren. Die Abfälle sind auf direktestem Weg zum Autoklaven zu bringen. Das Material ist unverzüglich und ohne weitere Zwischenlagerung zu inaktivieren und nachfolgend dem Betriebskehrriech zuzuführen. Inaktivierte flüssige Abfälle sind über das Abwasser des Gebäudes unter Beachtung der Gewässerschutzgesetzgebung zu entsorgen.

Bei der Entsorgung von biologisch kontaminierten Abfällen sind die Schnittstellen mit anderen Sicherheits- bzw. Entsorgungskonzepten folgendermassen geregelt:

- Radioaktivität: Biologische Abfälle der Sicherheitsstufe 2 oder höher, die Radioaktivität enthalten, sind zuerst mit ausreichend Desinfektionsmittel vollständig zu inaktivieren und anschliessend dem entsprechenden radioaktiven Abfall zuzuführen.
- Chemikalien: Biologische Abfälle der Sicherheitsstufe 2 oder höher, die giftige und krebs-erregende Chemikalien enthalten, sind zuerst mit ausreichend Desinfektionsmittel vollständig zu inaktivieren und anschliessend dem entsprechenden Sonderabfall zuzuführen.

Abfalltrennung/Recycling: Wo immer möglich, ist der Abfall in verschiedene Stoffgruppen zu trennen. Wieder verwertbare Stoffe sind zu recyceln.

Tierische Abfälle, Kadaver: Nicht kontaminierte oder fachgerecht inaktivierte Tierkadaver können der kommunalen Kadaversammelstelle zugeführt, oder dem Abdecker zur Abholung angemeldet werden.

Tierische Nebenprodukte (TNP), das heisst Tierkörper, ganz oder in Teilen, sind gemäss TSG/TSV (Tierseuchengesetz/Tierseuchenverordnung) und VTNP (Verordnung über die Entsorgung von tierischen Nebenprodukten) sowie gemäss Stand der Technik unter Einhaltung der relevanten Sicherheitsvorschriften zu entsorgen. Ausgenommen sind Tierkörper, die aufgrund von Forschungstätigkeit bzw. bedeutender Behandlung mit chemischen, radioaktiven Substanzen oder mit pathogenen oder gentechnisch veränderten Organismen kontaminiert sind resp. nicht inaktiviert werden können. Diese Kadaver bitte in die Entsorgungsstellen HCI bringen. Für die Entsorgung und den Transport nach der Tierseuchengesetzgebung müssen die toten, kontaminierten Tiere oder Teile davon eindeutig gekennzeichnet sein. Daher ist deren Kontamination oder Ansteckungsgefahr anzugeben.

Radioaktive Abfälle: Abfälle die radioaktiv kontaminiert sind, müssen gesondert gesammelt werden. Eine Verdünnung oder Mischung von verschiedenen Isotopen ist nicht zulässig. Die Abfälle werden nach Isotop getrennt gesammelt. Flüssige und feste radioaktive Abfälle können in beschrifteten Behältern (mit Angabe der Isotopen, HWZ, Dosisleistung, usw.) zur zentralen Entsorgungsstelle HCI D276 gebracht werden. Bei der Entsorgung von radioaktiven Abfällen ist darauf zu achten, dass je nach Dosisleistung eine Abschirmung zum Selbstschutz notwendig ist.

Gasflaschen: Gemietete Gasflaschen sind über die Verkaufsfirma zu retournieren (bitte unbedingt schon bei der Bestellung mit dem Lieferanten so vereinbaren). Es besteht eine Rücknahmepflicht durch den Lieferanten, auch bei bereits abgelaufenem Datum der Gebinde.

Kleine Einwegzylinder gehen nicht zurück zum Lieferanten. Der Besteller selbst ist für die fachgerechte Entsorgung verantwortlich. Giftige Gase sind am Ort der Verarbeitung durch geeignete Gaswasch- oder Absorptionsanlagen unschädlich zu machen.

6.12.2. Mobile Lösungsmittelabfall-Entsorgungsstationen

Die chlorfreien und chlorhaltigen Lösungsmittelabfälle werden getrennt in die mobilen Entsorgungsstationen entsorgt. Bitte niemals Feststoffe (z.B. Silicagel, Schlacken, Glasscherben, Spritzennadeln, Magnetrührstäbe), sowie Säuren, Laugen, spezielle Giftstoffe usw. darin entsorgen! Wenn die Auffangkanister voll sind, müssen sie unverzüglich bei der zentralen Entsorgungsstelle mit einer Absaugvorrichtung entleert werden. Beachte: Befinden sich im Auffangkanister harte Feststoffe, können diese die Absaugvorrichtung erheblich beschädigen! Melden Sie defekte und undichte Entsorgungsstationen sofort Ihrem Sicherheitsvertreter!

Abgebildete Version ist seit 2001 (HCI Bauphase 1), resp. seit 2004 (HCI Bauphase 2) im HCI im Einsatz und mussten mehrfach aufwendig saniert werden.

Nachfolgegeneration: Die erste Inbetriebnahme erfolgte 2009 und 2010. Im Jahre 2013 mussten notfallmässig sämtliche Auffangkanister ausgetauscht werden infolge Materialermüdung (plötzliche Rissbildung).



Schwachpunkte/Probleme:

Die Auffangkanister sind hinter einer Türe verborgen und werden deshalb häufig überfüllt. Die Kanister verfügen zudem über unnötige Öffnungen und Deckelverschlüsse. Das am Schrankgehäuse fest installierte Ablaufbecken verläuft nicht konisch zum Ablaufrohr, daher können die Lösungsmittelabfälle nicht vollständig ablaufen und es verbleibt immer ein Rückstand der zu Verkrustungen führt. Durch die Befüllung der Auffangkanister dehnen sich diese aus und zerren mit ihrem Eigengewicht an den Verschraubungen der Ablaufrohre zum starr fixierten Ablaufbecken. Dadurch lösen sich die innseitig liegenden Dichtungsringe. Weiter sind die Kanister im Unterbau schlecht abgestützt, die Kunststoffbestandteile werden durch die Manövrierfliehkräfte deformiert und es bilden sich noch mehr Leckstellen, wo die Lösungsmittelabfälle austreten können. Über die offenen Ablaufrohre und den vielen Undichtigkeiten verdampfen ständig grössere Mengen Lösungsmittelabfalldämpfe via Fortluftkanal in die Umwelt.



Schwachpunkte/Probleme:

Die Auffangkanister sind direkt sichtbar, eine Überfüllung sollte dadurch vermieden werden. Zu beachten ist, dass das Frontfenster nicht lösungsmittelresistent ist. Das Ablaufbecken deformiert mit der Zeit und kann nicht mehr korrekt in seiner ursprünglichen Halterung eingesetzt werden. Ein im Ablaufbecken einsetzbarer Verschlussmechanismus verschliesst und öffnet automatisch das Ablaufrohr mit dem Schliessen und Öffnen des Klappdeckels. Damit soll eine unnötige Verdampfung der Lösungsmittelabfälle via Fortluftkanal in die Umwelt weitgehend verhindert werden. Die Ablauftrichter unter den Ablaufbeckenblenden lösen sich mit der Zeit auf und werden undicht, sodass bei Überfüllung Lösungsmittelabfälle austreten können.

Gefahr: Die metallischen Sicherheitsauffangwannen sind bereits mit Lochkorrosion geschädigt und haben keine Rückhaltewirkung mehr, wenn Lösungsmittelabfälle aus den Kanistern austreten sollte, oder diese überfüllt werden.



Checkliste für die Pflege der mobilen Lösungsmittelabfallstationen:

- Die Entsorgungsstationen sind nur für die getrennte Sammlung von chlorhaltigen und chlorfreien Lösungsmittelabfällen geeignet.
- Entsorgungsstationen niemals überfüllen, wie unten abgebildet. Die Ablaufdichtungen halten den Lösungsmitteln nicht Stand und brechen.



- Grössere Mengen Lösungsmittelabfälle immer langsam in die Entsorgungsstation abgiessen.
- Niemals feste Gegenstände (Spatel, Glasscherben, Rührmagnete usw.) oder Schlacken über die Ablaufrohre entsorgen. Diese Gegenstände können in der Absaugpumpe bei der zentralen Entsorgungsstelle während dem entleeren der Kanister Funkenschläge erzeugen.
- Niemals stark übel riechende, gefährliche oder reaktive Chemikalien in die Entsorgungsstation entsorgen; diese müssen immer separat gesammelt und entsorgt werden.
- Gefüllte Kanister werden mit den Absaugpumpen im Raum HCI D279 der zentralen Entsorgungsstelle entleert (Schutzbrille und Handschuhe obligatorisch).
- Im Abpumpraum D279: Vor dem Manövrieren mit der Absaugpumpe das Ansaugrohr immer austropfen lassen. Damit verbundene Lösungsmittelverschüttung über die Entsorgungsstation oder im Raum selbst vermeiden.
- Niemals die Verschraubungen der Ablaufrohre, sowie den roten Kanisterdeckel lösen.
- Entsorgungsstation und Ablaufbecken regelmässig reinigen.
- Ablaufrohre und Unterbau regelmässig auf Undichtigkeiten überprüfen.
- Entsorgungsstationen mit lotternden oder losen Laufrädern aus dem Verkehr ziehen

Unerlaubte Entsorgung von Kieselgelmasse und Salzen

Gefährliche Schlacken-Rückstände und Magnetrührstäbe im Kanister



Das Personal bei der zentralen Entsorgungsstelle HCI D276 kann beschädigte, ungepflegte und undichte Entsorgungsstationen beschlagnahmen und aus dem Verkehr ziehen!

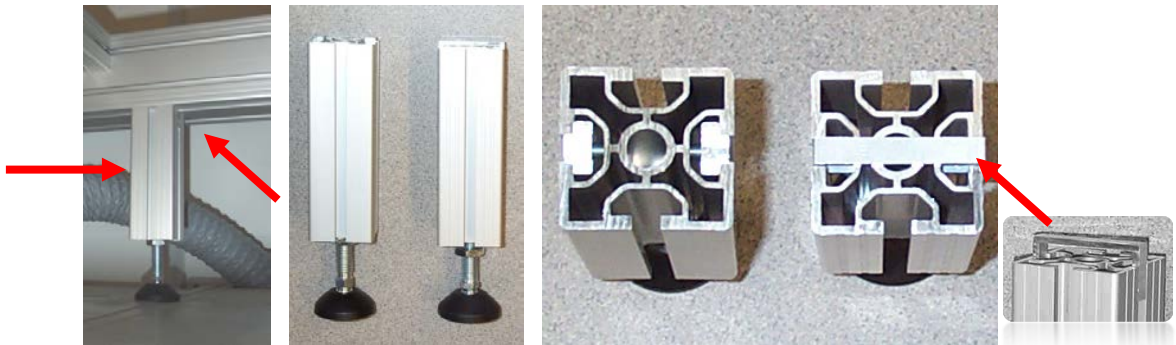
6.13. Auszugs-Chemikalienschränke

Für die Lagerung von Chemikalien und Lösungsmitteln stehen im HCl grundsätzlich die belüfteten Auszugs-Chemikalienschränke zur Verfügung. Diese sind nicht geeignet für die Lagerung speziell gefährlicher oder von stark übelriechenden Chemikalien. Melden Sie Probleme bei den Auszugs-Chemikalienschränken dem Meldeportal.



Kleine Prüf-Checkliste für die Auszugs-Chemikalienschränke:

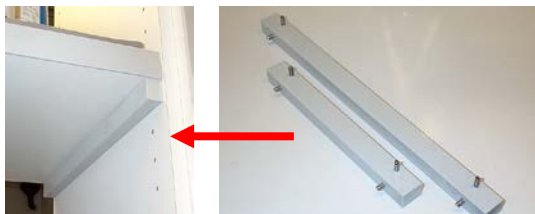
- Generell: Die Chemikalien-Auszugsschränke dürfen nicht beschädigt, und müssen innwendig frei von Korrosion sein. Die Auszüge der Schränke müssen gut gleiten, dürfen nicht holpern, resp. schleifen.
- Der Chemikalienschrank wird in der Regel mit nachfolgend abgebildeter Verstrebung am Deckenraster fixiert. Dies verhindert, dass der Schrank beim Herausziehen des Auszuges vornüber abkippt. In einigen Fällen werden diese Schränke mit der Rückwand zur angrenzenden Wand verschraubt.



Der Chemikalienschrank muss mittels Faltschlauch zum Fortluftkanal angeschlossen sein.



Im Schrank dürfen nur die nachfolgend abgebildeten Tablarhalterungen installiert werden:



Diese Tablarhalterungen sind für die Auszugs-Chemikalienschränke verboten:



Zu allen Tablaren müssen die grauen Auffangschalen zugefügt werden:



6.14. Hängeschränke und Laborregale

Die Laborregale in den Labors dienen zum Aufstellen von Standflaschen, eine Überfüllung der Regale ist zu vermeiden. Auf den Laborregalen und Hängeschränken dürfen nur solche Substanzen aufbewahrt werden, die keine aggressiven Dämpfe entwickeln. Chemikalien mit aggressiven Dämpfen sind gesondert in dafür geeigneten Schränken zu lagern.



6.15. Tiefkühl-/Kühlschränke

Leichtflüchtige und wärmeempfindliche Substanzen werden in Tiefkühl-/Kühlschränken aufbewahrt. Alle Tiefkühl-/Kühlschränke müssen explosionsgeschützt sein (kein Innenlicht; Thermostat ausserhalb). Es ist unzulässig, in den Laborkühlschränken Getränke und Esswaren zusammen mit Chemikalien zu lagern! Die Tiefkühl-/Kühlschränke müssen regelmässig auf Vereisung kontrolliert werden. Falls nötig diese vollständig entleeren, ausschalten und abtauen lassen (das Tauwasser ist entsprechend aufzufangen). Die Reparatur defekter Tiefkühl-/Kühlschränke lohnt sich in der Regel nicht. Ersatz-Tiefkühl-/Kühlschränke können im HCl-Shop bestellt werden. Für die Entsorgung von defekten Tiefkühl-/Kühlschränken mit dem Gebäudebereich hc@ba.ethz.ch Kontakt aufnehmen



6.16. Geräte

Allgemein: Bedienungsanleitungen sind am Standort des Gerätes aufzubewahren. Vor Gebrauch von Geräten (z.B. Netzwerk-Membranvakuumpumpenstände, Rotationsverdampfern, Laborwaagen, usw.) immer die Bedienungsanleitung lesen oder sich von einer Fachperson instruieren lassen!

Für Experimente: Es dürfen nur laborgeprüfte und für diesen Zweck bewilligte Laborgeräte verwendet werden. Der Einsatz von Freizeit- und Haushaltsgeräten für Experimente im Labor ist nicht erlaubt.

Vor der Inbetriebnahme von Geräten und Apparaturen: Diese zuerst auf Dichtigkeit (Wasser-, Gas-, Vakuum-Anschlüsse, usw.) prüfen. Geschlossene Systeme vermeiden, da durch Heizung, Reaktionen, usw. Überdruckgefahr besteht! Verkabelung, Verschlauchung und Abdichtungen aller Art an Geräten und Apparaturen periodisch auf Versprödung, Materialermüdung, Beschädigungen, usw. überprüfen und allenfalls ersetzen.

Arbeiten mit Geräten unter erhöhten Drücken: Die Benützung von Synthese- und Reaktionsapparaturen >10 bar Druck in normalen Laboratorien ist von Stab SGU bewilligungspflichtig. Im Bedarfsfall muss man die Dienstleistung des Hochdrucklabors beanspruchen (siehe 8.3). Nur ein Hochdrucklabor kann die gesetzlichen Auflagen über die Sicherheit von Druckgeräten erfüllen.

Glasbruch: Niemals beschädigte Glasbestandteile verwenden (Verletzungsgefahr); beschädigte Glasteile entweder entsorgen (Glasabfall) oder an Glasbläser-Werkstatt in Reparatur geben.

Öldrehschieber-Hochvakuumpumpen: Werden mit einer Öldrehschieber-Hochvakuumpumpe Lösungsmittel oder ähnliches destilliert, sind immer Kühlfallen zu verwenden, die verhindern, dass das Betriebsöl innerhalb der Pumpe sich mit Lösungsmitteln, Wasser oder anderen Chemikalien anreichert. Folge von verunreinigtem Betriebsöl: Die Viskosität sinkt und damit auch die Schmierfähigkeit. Weiter führt verunreinigtes Betriebsöl zu Korrosion im Pumpenkopf (siehe nachfolgende Abbildungen). Die Benutzer müssen daher nach bestimmten Intervallen oder Zeiträumen regelmässig einen Ölwechsel ausführen. Öldrehschieberpumpen müssen auch äusserlich regelmässig gereinigt und gewartet werden (z. B. Erneuerung der Vakuum- und Ablüftungsschläuche, Reinigung der Abscheider, usw.). Vor der Abgabe der Pumpen zur Reparatur resp. Serviceausführung im HCl-Shop muss vom Benutzer das Betriebsöl abgelassen und entsorgt werden, sowie eine Unbedenklichkeitsbescheinigung ausgefüllt werden, wobei ggf. auf Kontaminationen der Pumpe mit toxischen oder übelriechenden Stoffen hinzuweisen ist.



6.17. Die Abgabe von Büro- und Laborräumen bei Austritt oder Umzug

Pflicht: Für die Abgabe von Räumlichkeiten (Büro, Labor, Lager, usw.) ist der Gebäudebereich hc@ba.ethz.ch zuständig. Für die Abgabe von Praktika-Räumen sind die Assistenten, für die Abgabe einzelner Arbeitsplätze die Gruppenleiter direkt zuständig. Bei einem bevorstehenden Auszug aus Räumlichkeiten infolge Austritt oder Umzug muss möglichst frühzeitig der Gebäudebereich informiert, und einen Abgabetermin vereinbart werden. Sofern nicht anders vereinbart müssen beim Abgabetermin die Räume, Garderoben, Möbelteile, Tiefkühl-/Kühlschränke, usw. im besenreinen Zustand übergeben werden. Die Chemikalien sind entweder der Wiederverwertung (Storageroom) oder der Entsorgung zuzuführen. Bestandteile der Laborinfrastruktur dürfen vom Benutzer nicht demontiert und entfernt werden. Beim Abgabetermin der Räume ist dem zuständigen Hausmeister einen Zustandsrapport gemäss nachfolgender Checkliste abzugeben. Der Benutzer muss die vom Hausmeister geäusserten Beanstandungen beheben. Nach der erfolgreichen Raumabnahme werden bei den Laborräumen bis zur Wiederbesetzung Gebäudebereichs-Schliesszylinder eingesetzt. Wer eine korrekte Raum- oder Arbeitsplatzabgabe versäumt, dem können die Folgekosten verrechnet werden. Gebäude-, Büro- und Laborschlüssel sind im Info- + Service Center HC0 zurückzugeben.

Checkliste für die Raum- und Arbeitsplatzabgabe

Für die Rücknahme von Leihmaterialien ist der HCI-Shop, für die Rücknahme von Informatikmaterial der Informatikverantwortliche zuständig. Für die persönlichen administrativen Belange ist das Sekretariat zuständig.

Generell:

- Auffälliges im Labor-/Büroraum, oder beim Arbeitsplatz rapportieren.
- Garderobe vollständig entleeren und reinigen.
- Waschbeckenbereiche reinigen, Altglascontainer und Geschirrspüler entleeren.
- Unbenötigte Siphonabläufe, sowie Bodenabläufe mit Glycerin füllen.
- Zustandsprüfung Erdgas-Vernetzung, Hauptschalter ausschalten.
- Alle nicht benötigten Geräte ausschalten. Jedoch **niemals** den Elektrohauptschalter im Laborraum betätigen (ausser im Notfall).
- Sofern nicht anders vereinbart sämtliche Druckgasflaschen demontieren und ins Gasflaschenmagazin zurückgeben.
- Für die Entsorgung von allgemeinem Material, Geräte, Sperrgut, usw. mit dem Gebäudebereich hc@ba.ethz.ch Kontakt aufnehmen.
- Tiefkühl-/Kühlschränke: Diese vollständig entleeren, ausschalten und abtauen lassen (das Tauwasser ist entsprechend aufzufangen). Unbrauchbare, beschädigte Tiefkühl-/Kühlschränke entsorgen.

Labor- und Büromöbel:

- Chemikalien- und Wandschränke, Unterbauten, Regale: Sofern nicht anders vereinbart diese vollständig entleeren. Prüfung Allgemeinzustand, Schliessung, Scharniere, Schubladen, Tablare. Kästen-Schlüssel stecken lassen.
- Labortische: Sofern nicht anders vereinbart Stativaufbauten demontieren und im HCI-Shop abgeben. Reinigung und Prüfung der Tischplatten auf Risse, Glasbruch und defekte Ver fugungen.
- Mobile Lösungsmittelabfall-Entsorgungsstationen: Diese entleeren und reinigen. Undichtigkeiten, Defekte rapportieren.

Laborkapellen:

- Sofern nicht anders vereinbart Stativaufbauten demontieren und im HCI-Shop abgeben.
- Innenkabine von Chemikalienrückständen dekontaminieren.
- Schiebefenster reinigen, auf Funktion überprüfen.
- Prüfung der Tischplatte auf Risse, Glasbruch und defekte Ver fugungen.
- Prüfung Funktionen der Kapellensteuerung.
- Prüfung Funktion der Kapellenbeleuchtung.

Mediensäulen:

- Vakuummodule: Beschädigte oder fehlende Vakuumdosierventile und Anschlussnippel rapportieren.
- Vakuumvernetzung: Netzwerk-Membranvakuum pumpenstände ausschalten, Kondensgefässe entleeren, die Pumpstände nötigenfalls in Service abgeben. Knicke und Beschädigungen in der Vakuumvernetzung rapportieren. Die Rohrverschlauchung muss weitgehend frei von Flüssigkeitsansammlung sein.
- Kühlwassermodule: Alle Kühlwasserhähne auf 0-Stellung drehen, alle Dosierventile schliessen. Verklemmte, nicht mehr drehbare Hähne belassen und rapportieren. Sofern nicht anders vereinbart alle Kühlwasseranschlüsse demontieren. Korrodierte oder verklemmte Kühlwasseranschlüsse belassen und rapportieren. Die Kühlwassermodule auf eventuelle Undichtigkeiten prüfen, im Notfall Kühlwasserhau phahn der Laborzelle schliessen und rapportieren.
- Elektromodule: Funktionalität und Stabilität der Steckerbuchsen prüfen. Instabile oder gebrochene Steckerbuchsen rapportieren.
- Gasmodule: Prüfen und Schliessen der Hähne, Defekte rapportieren.

Geräte:

- Alle nachfolgenden Geräte (ausgenommen IR-Geräte) können im HCI-Shop zur Reparatur oder für den Service/Reparatur abgegeben werden. Bei Öldrehschieberpumpen muss vor der Service-/Reparaturabgabe das Betriebsöl abgelassen und eine Unbedenklichkeitsbescheinigung ausgefüllt werden. Notwendige Ersatzteile sind ebenfalls im HCI-Shop erhältlich.
- Rotationsverdampfer: Prüfen Allgemeinzustand, Dichtigkeit und Funktionalität; Wasserbad entleeren und reinigen.
- Hochvakuum pumpen: Prüfung auf Vakuumleistung und Zustand, nötigenfalls Ölwechsel ausführen.
- Magnetrührer: Reinigen, Prüfen Allgemeinzustand und Funktionalität.
- **IR-Geräte: Niemals** ganz ausschalten oder Stecker herausziehen; Optik besteht aus KBr und muss vor Feuchtigkeitseinflüssen geschützt sein.

Lagerung von Chemikalien:

- Prüfen auf korrekte Lagerung und Lagerhygiene. Gut erhaltene Chemikalien können zur Wiederverwertung dem Storageroom zugeführt werden.
- Verwaiste, verrottete Chemikalien und Proben entsorgen.

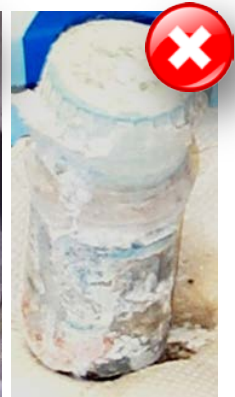
7. Lagerung und Verwaltung von Chemikalien

7.1. Lagerung

Generell: Stets die Risiken der Chemikalien und Lösungsmittel erkennen, diese am Arbeitsplatz und in der Lagerung auf das Notwendigste minimieren!

Vorschriften:

- Bei der Aufbewahrung von Chemikalien, Stoffen und Zubereitungen sind die auf der Verpackung und gegebenenfalls dem Sicherheitsdatenblatt angegebene Hinweise zu berücksichtigen.
- Gefährliche Stoffe und Zubereitungen sowie deren Behälter sind vor gefährlichen Einwirkungen, insbesondere mechanischer Art, zu schützen.
- Gefährliche Stoffe und Zubereitungen müssen übersichtlich und von anderen Waren getrennt aufbewahrt werden. In unmittelbarer Nähe dürfen keine Lebens-, Futter- oder Heilmittel aufbewahrt werden.
- Stoffe und Zubereitungen, die miteinander gefährliche Reaktionen eingehen können, sind getrennt aufzubewahren.



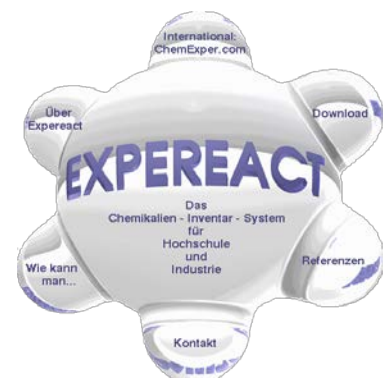
- Stark toxische, übel riechende und korrosive Chemikalien sind in geeigneten, entlüfteten Chemikalien- oder Sicherheitsschränken zu lagern. Diese Lagerplätze müssen speziell gekennzeichnet werden, u. a. mit Hinweisen auf die Gefahren beim Umgang mit diesen Chemikalien, sowie das Verhalten im Ereignisfall. Grössere Mengen an Flüssigkeitsgebinden müssen in chemikalienresistenten Auffangwannen gelagert werden. Dort, wo korrosive Chemikalien gelagert werden, sind deren Chemikalienschränke regelmässig auf Korrosionsschäden zu überprüfen. Schäden bei Chemikalienschränken müssen dem Meldeportal gemeldet werden.
- Beachte: Bei der Abfüllung von Lösungsmittelglasflaschen dürfen diese niemals in absolut vollständig gefülltem Zustand verschlossen und gelagert werden, min. 5 % Leervolumen ist zu belassen (Berstgefahr bei Raumtemperaturerhöhung).

7.2. ExpeReact-Chemikaliendateisystem

ExpeReact ist eine Datenbankapplikation, die es ermöglicht, Chemikalien mehrerer Arbeitskreise in separaten Lagerräumen und Laboratorien zu verwalten, Chemikalien zu bestellen und die Sicherheitsinformationen (MSDS Material Safety Data Sheets) abzurufen. Dabei ist es speziell auf die Bedürfnisse von Chemikern abgestimmt. So lassen sich Substanzen nach vielerlei Kriterien suchen: Name, Struktur, Substrukturelemente, CAS-Nummern, Eigenschaften oder Standort- bzw. Besitzerkriterien.

Weitere Informationen über Expereact sind zu erhalten unter:

www.chemexper.com



7.3. Storageroom (Zentrales Chemikalienlager für das HCI)

Storageroom HCI C280/282:

Hier lagern gebrauchte und neue Chemikalien, die allen Mitarbeitern im HCI kostenlos zur Verfügung stehen. Die Lagerbewirtschaftung erfolgt mittels der Chemikaliendatenbank Expereact. Die Abholung, resp. Rückführung der Chemikalie im Storageroom ist Sache des Benutzers. Aus Sicherheitsgründen wird dieser Raum mit einer Videokamera überwacht. Der Zutritt erfolgt mittels HCI-Hausschlüssel.

Nutzung der Chemikaliensuchmaschine siehe www.inventory-loc.ethz.ch

Beispiel: Suchbegriff Sodium Bromide

Resultat:

88367	Natriumbromid PURUM	Product released	Torker Sebastian G220-2
106195	Sodium bromide extra pure Ph Eur, BP	Product released	Kull Thomas E142
113772	Sodium bromide purum p.a., >= 99.0% AT	Product released	DCHEM Storageroom DCHEM C282-D2.01
123981	Sodium bromide (ffluka 71330)	Product released	Gugger Simone C282 KS13
128464	Sodium bromide purum p.a., >= 99.0% AT	Product released	Guo Zengwei F504
130044	Sodium bromide (merck 6363)	Product released	Mueller Sandro K221



Abb. 7.1: Lagerung in Kompaktus-Anlagen.

7.4. Gebinde und Kennzeichnung von Chemikalien

Für die Aufbewahrung und Zwischenlagerung von Chemikalien und Proben können gebrauchte Chemikalien-Gebinde, neutrale Glasgefäße (nicht als Lebensmittelgebinde erkennbar) benützt werden. Ein bestehendes Etikett muss vollständig mit der neuen Produktkennzeichnung überklebt werden. Die neue Kennzeichnung von Lösungsmitteln muss zusätzlich mit einer Klarsicht-Schutzfolie überklebt werden. Chemikalien in Spritzflaschen, Rundkolben, Erlenmeyern usw. müssen mindestens mit schwerlöslichem Filzschreiber gekennzeichnet werden. Lösungsmittelkanister werden mit gravierten Anhängeschildern gekennzeichnet.

Inhaltsangabe betreffend Kennzeichnung von Chemikalien und Proben:

- Produktname und/oder Formel
- Name des Benutzers
- Abfülldatum
- Bei erhöhtem Gefahrenpotential: Gefahrenhinweise, Lagerbedingungen
- Speziell für Lösungsmittelkanister: Gravierte Anhängeschilder mit Produktname und Labornummer

Verboten ist die Verwendung leerer Lebensmittel-, Kosmetika- und Arzneigebinde für die Lagerung von Chemikalien und Proben aller Art (Verwechslungsgefahr!).



Chemikalien können nur mit Bewilligung des Gruppenleiters oder des Assistenten bestellt werden. Neu-gelieferte Chemikalien, sowie Bezüge und Rückgabe von Chemikalien aus dem Chemikalienlager sind ausnahmslos in den zentralen Chemikalieninventarisierungs-Systemen zu verbuchen. Niemals leere, beschädigte, unbeschriftete Gebinde oder verunreinigte Chemikalien ins Chemikalienlager zurückgeben.

Grössere Mengen von Flüssigkeitsgebinden müssen in chemikalienresistenten Auffangwannen gelagert werden. Die Grösse der Auffangwanne muss dabei so bemessen sein, dass es einen Bruch des grössten darin gelagerten Flüssigkeitsgebundes auffangen kann.

Als Spritzflaschen für alle Lösungsmittel und Wasser sind grundsätzlich nur die fest angeschriebenen zugelassen. Diese sind erhältlich für Wasser, Ethanol, Methanol, Isopropanol, Aceton, Hexan und Ethylacetat. Alte, nicht mit fester Beschriftung versehene Spritzflaschen dürfen aus Sicherheitsgründen nicht mehr verwendet werden.

7.5. Gebäudeinterner Transport von Chemikalien

Eines der häufigsten Unfallereignisse in der Chemie und Biologie sind Verschüttungen gefährlicher Stoffe aufgrund grobfahrlässiger Transporte innerhalb dem Gebäude. Der Transport gefährlicher Stoffe muss so erfolgen, dass bei einem eventuellen Sturz, bei einem eventuellen Zusammenstoss die Gebinde durch die resultierende Schlageinwirkung nicht aufbrechen können. Für den Transport von Chemikalien (inkl. zu entsorgende) sind spezielle Sicherheits-Tragekörbe, für den Transport von Flüssiggasen geeignete Dewar-Gefässe zu benützen (erhältlich im HCl-Shop). Gasdruckflaschen > 5 l dürfen nur mit aufgeschraubter Schutzkappe und angekettet auf Gasflaschenkarren transportiert werden. Gefüllte Lösungsmittelkanister müssen immer geschlossen und in geeigneten Auffangbehältern transportiert werden, die von Stab SGU bezogen werden können. Zu verwenden sind auch stabile Laborwägelchen mit Schutzumrandung.

Chemikalien, biologische Stoffe, Flüssiggase, mobile Entsorgungsstationen und Gasdruckflaschen dürfen nur mit dem Warenlift transportiert werden, nicht jedoch mit den Personenliften.

Flüssiggase, Chemikalien und biologische Stoffe dürfen niemals in offenen Gefässen transportiert werden!

8. Dienstleistungen im D-CHAB

8.1. Giftlabor D312 (Videoüberwacht) und zentraler Destillierraum D310

8.1.1. Einleitung

Aus Sicherheitsgründen wird dieser Raum mit einer Videokamera überwacht. Experimente mit sehr giftigen oder stark übelriechenden Chemikalien müssen im Giftlabor D312 ausgeführt werden. Einige Laborkapellen im Giftlabor D312 verfügen über eine eigene lokale Vakuumversorgung und Rotationsverdampfer. Alle weiteren benötigten Gerätschaften muss der Nutzer selbst mitbringen und wieder zurücknehmen.

Infrastruktur im Giftlabor D312:

- 1 Fluor-/HF-Kapelle, 2 Skan-Workstations, 2 Standard-Kapellen, 1 Kapelle mit Abluftwaschanlage
- 2 Lösungsmittel-Trocknungsanlagen für total 9 Lösungsmittel (erweiterbar auf 14 Lösungsmittel)
- Online-überwachte Dockingstation mobiler Gasüberwachungsgeräte (iNet). Folgende Gase können mit diesen Geräten jederzeit einsatzbereit gemessen werden: **Detektor 1: HCN, HCl, CO, O₂, CO₂; Detektor 2: SO₂, Cl₂, H₂S, PH₃, UEG (= Brennbare Gase)**. In 1. Priorität sind diese Geräte für den Notfalleinsatz bestimmt, können aber auch für präventive Zwecke eingesetzt werden. Der Nutzer muss sich im Logbuch eintragen, wenn er einen Gasdetektor ausleiht.

Infrastruktur im zentralen Destillierraum D310:

- 2 Grossrotations-Verdampfer mit halbautomatischer Destillations- und Abfüllvorrichtung des Destillates (für die Destillation technischer Lösungsmitteln oder Lösungsmittel-Recycling)
- 2 Grossrotations-Verdampfer für individuelle Destillationen

8.1.2. Allgemeine Nutzungsbedingungen

Die Nutzung des Giftlabors D312 und des zentralen Destillierraumes D310 muss via Webseite www.toxlab.ethz.ch vorangemeldet werden (davon ausgenommen ist die Nutzung der Lösungsmittel-Trocknungsanlage und der iNet-Gasüberwachungsgeräte). In der Anmeldung muss der Name des Nutzers, die zu reservierende Kapellen- oder Grossrotations-Verdampfer-Nummer, sowie eine Kurzbeschreibung und Dauer der Arbeitstätigkeit angegeben sein. Die Gruppensicherheitsvertreter der Arbeitsgruppen verfügen in der Regel über einen Schlüssel für die Räume D312 und D310, der Nutzer muss diesen bei Bedarf von ihm beziehen und ihm anschliessend wieder zurückgeben. Der Gruppensicherheitsvertreter von der Arbeitsgruppe des Nutzers muss darüber instruiert sein, wer, wie, wo, was, wann mit welchen Gefahrenstoffen im Giftlabor arbeitet. Wenn der Nutzer im Giftlabor tätig ist, muss er für eine jederzeit erreichbare Zweitperson besorgt sein, resp. bei sehr gefährlichen Experimenten muss sich eine Zweitperson vor Ort aufhalten.

Die Nutzer des Giftlabors und des zentralen Destillierraumes sind verpflichtet, nach ihrer Tätigkeit ihren Arbeitsplatz und Geräte sauber abzugeben, alle erzeugten Sonderabfälle fachgerecht der zentralen Entsorgung HCl D276 abzugeben. Wer es versäumt die Nutzung vom Giftlabor bei der Toxlab-Website voranzumelden, muss mit der Beschlagnahme seiner Ware rechnen. Wer es versäumt, nach seiner Tätigkeit seinen Arbeitsplatz zu reinigen, dem wird der Reinigungsservice mit mindestens 600 CHF verrechnet. Zurückgelassene Waren werden prinzipiell entsorgt oder der Wiederverwertung zugeführt.

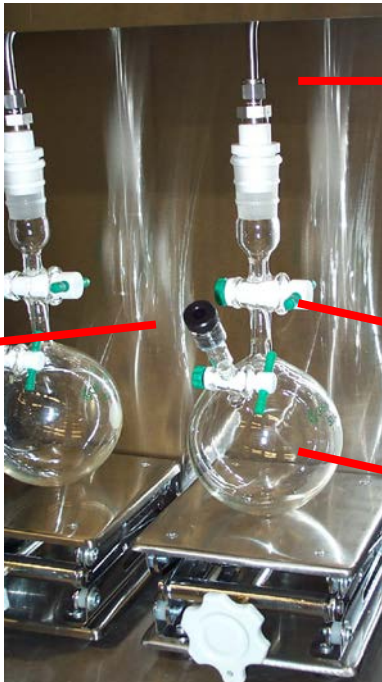


8.1.3. Lösungsmittel-Trocknungsanlage für das HCl

Effizientes Trocknen von Lösungsmitteln kann mittels Molekularsieb-Säulenpackungen erreicht werden. Für jedes Lösungsmittel gibt es eine spezifische Säulenpackung, deren exakte Zusammensetzung von den Herstellern nicht bekannt gegeben wird. Dieses Trocknungsverfahren reduziert das Risikopotential eines Ereignisses gegenüber den Alkali-Destillen um ein Vielfaches. Eine wichtige Voraussetzung für den Betrieb solcher Anlagen sind Lösungsmittel-Rohmaterialien ohne Stabilisatorzusatz. Peroxidgefährdende Lösungsmittel müssen also immer vor der Verarbeitung auf möglichen Peroxidgehalt geprüft werden.

	<p>Aus der Anlage können nachfolgend genannte Lösungsmittel bezogen werden (alle stabilisatorfrei):</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Tetrahydrofuran➤ Diethylether➤ Dichlormethan➤ Acetonitril➤ DMF➤ Toluol➤ n-Hexan➤ Methanol➤ Dioxan <p>Bei Bedarf kann die Anlage um weitere 5 Lösungsmittel erweitert werden</p>
--	---

Den Arbeitsgruppen im HCl werden Vorratsgefäße verkauft, die exakt zur Lösungsmittel-Trocknungsanlage passen:

<p>Spritzennadeln-Eingangsport mit Septum</p>		<p>Kopplung zur Lösungsmittel-Trocknungsanlage (Vakuum, N2-Begasung, Abfüllung)</p>
		<p>Teflonhahn für das Evakuieren, Begasen und Abfüllen des Vorratsgefäßes</p>
		<p>500 ml Vorratsgefäß</p>

Der Bezug von getrockneten Lösungsmitteln mittels Becher-, Pillengläser usw. ist nicht erlaubt, sondern nur mit diesen passenden Vorratsgefäßen. Das Vorratsgefäß kann max. 500 ml Lösungsmittel aufnehmen. Mit einer Waage wird die Bezugsmenge bei der PC-Station neben der Lösungsmittel-Trocknungsanlage erfasst = Grundlage der internen Verrechnung vom Lösungsmittelverbrauch. Die Vorratsgefäße werden von den Arbeitsgruppen im HCl selbst gelagert und verwaltet. Beachte: Vor allem die getrockneten polaren Lösungsmittel sind sehr hygroskopisch. Werden diese z. B. nur kurz an Luft ausgesetzt, nimmt deren Wassergehalt sofort zu (> 100 ppm). Die Abfüllung aus der Lösungsmittel-Trocknungsanlage (siehe Bedienungsanleitung) darf deshalb nur mit entleerten, gut ausgewaschenen und getrockneten Vorratskolben erfolgen. Etwas weniger kritisch ist die Situation bei Hexan und Methylenchlorid. Bei der Lösungsmittel-Trocknungsanlage sind permanent Vorratsgefäße angeschlossen, die verhindern, dass Fremdfuchtigkeit in die Anlage hinein diffundiert, und für die Spülung vom Leitungssystem vor der eigentlichen Abfüllung.

Tipps für die Lagerung der getrockneten Lösungsmittel:

Lagerung der Vorratsgefäße unter N₂-Gas:



Die Abfüllung der Vorratsgefäße aus der Lösungsmittel-Trocknungsanlage darf nur mit gut ausgewaschenen und getrockneten Vorratskolben erfolgen. Es wird empfohlen, zu allen getrockneten Lösungsmitteln (mit Ausnahme von Hexan) Molekularsieb in die Vorratsgefäße hinzu-zufügen.

Molekularsieb für Methanol:

Zugabe von ca. 10-20 g Molecular Sieve UOP Type 3A (02573 Fluka). Typ 3A wird gebraucht für das Trockenhalten von polaren Lösungsmitteln (Methanol, Ethanol, usw.).



Molekularsieb für alle anderen Lösungsmitteln:

Zugabe von ca. 10-20 g Zeochem Molekularsieb Typ Z4-01 (im HCl-Shop erhältlich). ZEOCHEM® Molekularsieb 4A ist ein alkali aluminosilikat. Der Typ 4A hat eine effektive Porenöffnung von 4 Angström, bzw. 0.4 nm. Moleküle mit einem kinetischen Durchmesser von weniger als 4 Angström werden adsorbiert.

Die Entnahme der getrockneten Lösungsmittel aus den Vorratsgefäßen darf ebenfalls nur mit geeigneten getrockneten Instrumenten und unter Inertgas erfolgen. Z. B. die Verwendung von Einwegspritzen würde die Trocknungsqualität der Lösungsmittel sofort wieder mit Fremdfuchtigkeit beeinträchtigen.

Die Trocknungs-Qualität der Lösungsmittel aus der Anlage wird regelmässig mit einer Coulometrischen Karl Fischer Apparatur laufend überwacht und ausgewiesen. Der Wassergehalt bei den polaren Lösungsmitteln ist generell < 10 ppm, bei den unpolaren Lösungsmitteln < 5 ppm.

8.1.4. Recycling-/Destillieranlagen für das HCl in D310

Für das Recycling, resp. für die Aufarbeitung technischer oder billiger Lösungsmittelqualitäten können Arbeitsgruppen im HCl die in D310 installierten Grossrotationsverdampfer nutzen. Der Destillationsprozess, das Füllen der Vorlagekolben mit den zu destillierenden Lösungsmitteln, sowie die Zugabe von Molekularsiebgranulate für die Vortrocknung, resp. entsprechender Salze für die Peroxidvernichtung muss von den Benutzern selbst ausgeführt werden. Mit einer halbautomatischen Abfüllvorrichtung kann das Destillat bequem in Vorratsflaschen abgefüllt werden. In diesem Raum müssen strenge Sicherheitsvorschriften eingehalten werden zur Vermeidung der Freisetzung von Lösungsmitteldämpfen und im Umgang mit peroxidgefährdenden Lösungsmitteln.

8.1.5. Entfernung von Peroxiden in Lösungsmitteln

Die Entfernung von Peroxiden in Lösungsmitteln durch Reduktionsmittel gelingt nur bei Einhaltung etablierter Vorschriften, z.B. mit Eisen(II)-sulfat (bei Diethylether), Kupfer(I)-chlorid (bei Tetrahydrofuran) oder Zinn(II)-chlorid (bei Dioxan). Universeller geeignet ist die Filtration über aktivem Aluminiumoxid. Da die Peroxide polarer sind als das Lösungsmittel, bleiben sie adsorptiv am Aluminiumoxid haften. Die Kapazität des Aluminiumoxids hängt vom jeweiligen Lösungsmittel ab. Entnehmen Sie nähere Angaben dem Hersteller des Aluminiumoxids!

8.2. Hochdruck-Labor

8.2.1. Tätigkeit des Hochdrucklabors

Das Hochdrucklabor ist ein Dienstleistungslabor für das HCI. Da für normale Laboratorien die Benützung von Synthese- und Reaktionsapparaturen >10 bar Druck von der SGU bewilligungspflichtig sind, muss man im Bedarfsfall die Dienstleistung des Hochdrucklabors beanspruchen. Nur ein Hochdrucklabor kann die gesetzlichen Auflagen über die Sicherheit von Druckgeräten erfüllen.



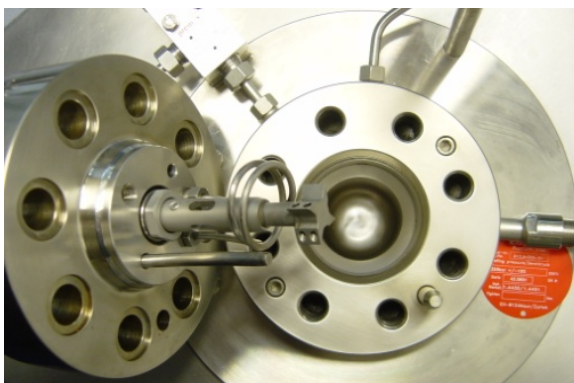
Webseite: www.hochdrucklabor.ethz.ch

8.2.2. Die ETH-interne Hochdruckverordnung (die wichtigsten Auszüge)

- Der/die Nutzer des Hochdrucklabors müssen vorhergehend für die Ausführung eines Hochdruck-Experimentes einen schriftlichen Antrag stellen (Formular beim Hochdrucklabor beziehen). Im Antrag muss auch eine vom Nutzer evaluierte Risiko-Analyse vorliegen. Der Hochdrucklaborleiter entscheidet anschliessend über den Antrag.
- Der Hochdrucklaborleiter gibt den Nutzern die technische Fachbetreuung.
- Der/die Nutzer müssen die Laborordnung des HCI, unabhängig aller Auflagen, einhalten.
- Verlangt wird eine exakte Planung des Hochdruck-Experimentes durch den/die Nutzer in Zusammenarbeit mit dem Hochdrucklaborleiter. Nachträgliche Änderungen im festgelegten Experimentablauf durch den/die Nutzer sind ohne Information des Hochdrucklaborleiters nicht gestattet.
- Der/die Nutzer müssen entsprechende Arbeitszeiten und Aufsichtspflichten mit dem Hochdrucklaborleiter absprechen.

Wird in einer Hochdruckzelle mit einem Druckgerät gearbeitet, ist das Betreten der Hochdruckzelle verboten ausser zur Befüllung und Entleerung des Druckgerätes mit dem entsprechenden Gas.

Beispiele von Hochdruckautoklaven:



8.3. HCI-Shop/Web-Shops

Der HCI-Shop ist ein Dienstleistungszentrum für die Grundversorgung der Lehre und Forschung im HCI. Bei der Schalterausgabe können mit der persönlichen Schalterkarte alltägliche Büro-, Labor-, Reinigungsmaterialien, sowie Laborgeschirr und häufig benötigte Chemikalien eingekauft werden. Weiter ist der HCI-Shop zuständig für das Bereitstellen der Grundausrüstung der Praktika mit Verbrauchs- und Leihmaterial. Link zur Webseite: www.chab.ethz.ch/dienstleistungen/schalter.



Schutzbrillen, Laborkittel, Einweg-Schutzhandschuhe, Handschutzcrème können ebenfalls im HCI-Shop eingekauft werden.

Stahlflaschenmagazin/Tanklager:

Beim Stahlflaschenmagazin können Druckgasflaschen, beim Tanklager technische Lösungsmittelqualitäten bezogen werden. Oft musste leider festgestellt werden, dass bei den Sicherheitskanistern für den Bezug von Lösungsmitteln die Flammenschutzgitter (siehe Pfeil bei Abb. unten) fehlen oder entfernt wurden, die als Explosions- und Brandschutzmassnahme unerlässlich sind. Manipulierte oder fehlende Schutzeinrichtungen sind häufig die Ursache von schweren oder sogar tödlichen Unfällen. Deshalb wird das Füllen von Sicherheitskanistern ohne Flammenschutzgitter generell verweigert!



Zentraler Reparaturservice für Massengeräte:

Defekte Geräte wie Rotavaporen, Magnetrührer, Membran-Vakuumpumpen, Öldrehschieber-Vakuumpumpen, Hybrid-Vakuumpumpen können bei der Schalterausgabe im HCI-Shop zur Reparatur abgegeben werden. Bei Vakuumpumpen muss zusätzlich noch eine Unbedenklichkeitsbescheinigung ausgefüllt und abgegeben werden. Das Formular für die Unbedenklichkeitsbescheinigung ist beim Schalter erhältlich. Bei Öldrehschieberpumpen muss vor der Reparatur-/Serviceabgabe das Betriebsöl vorhergehend vom Nutzer entleert und entsorgt werden. Die Reparaturkosten werden, sofern keine Garantie mehr besteht, der betroffenen Arbeitsgruppe verrechnet.

Web-Shops für den Campusbetrieb:

Für den ETH Campus gibt es mehrere Web-Shops www.shops.ethz.ch, wo online mittels Warenkorb Büroverbrauchsmaterial, Briefmarken, Büromöbel usw. eingekauft werden können. Erforderlich dafür ist die Angabe einer Fondnummer und Leitzahl.

8.4. Zentrale Werkstätten im HCI

8.4.1. Für das D-CHAB

Die Zentralwerkstatt bildet mit insgesamt ca. 15 Mitarbeitern ein wichtiges Rückgrat der sehr hochstehenden Forschung im Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften.

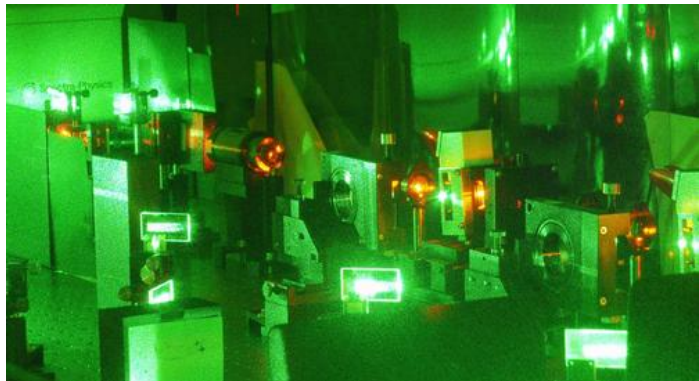
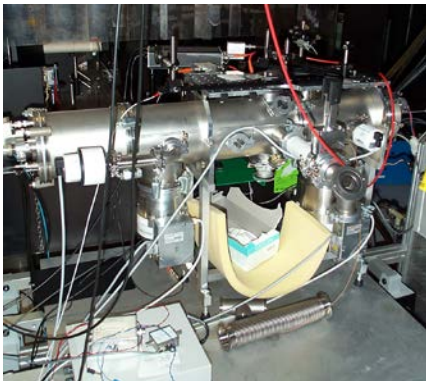
8.4.2. Organisation

Sie besteht aus den Teilbereichen der Physikalischen Chemie zusammen mit der Organischen Chemie sowie der Chemie-, Bio- und Ingenieurwissenschaften zusammen mit der Anorganischen Chemie. Die beiden Werkstattbereiche sind autonome, den Instituten verpflichtete Einheiten. Die zur Verfügung stehenden Maschinen und Werkzeuge werden weitgehend zusammen genutzt und es besteht eine enge und intensive Zusammenarbeit zwischen diesen zwei Bereichen.

8.4.3. Dienstleistungen

Die mit modernsten Maschinen und Werkzeugen ausgerüstete mechanische Werkstatt erbringt für die Mitarbeitenden des D-CHAB umfassende Dienstleistungen:

- Konstruktion und Fertigung von komplexen nicht im Handel erhältlichen Forschungseinrichtungen und –apparaturen in enger Zusammenarbeit mit den für die Forschung zuständigen Mitarbeitern.
- Reparaturen und Unterhalt von Forschungsapparaturen.
- Ausführung von schweisstechnischen Aufgaben.
- Beratung und Unterstützung in allen mechanischen Belangen inkl. Materialwahl und Materialbeschaffung.
- Betreuung der LN₂, N₂- und Argon-Versorgung im Departement D-CHAB durch Mechaniker des LPC.
- Zusammenarbeit mit den Instituts-Elektronikern.



8.5. Der Safety-Parcour HCI C280

Der Safety-Parcour in C280 gehört zum Ausbildungskonzept für Sicherheitsbeauftragte und für das Erstinterventionspersonal im HCI. Im Safety-Parcour werden offensichtliche und verborgene sicherheitstechnische Mängel und Missstände ausgestellt, die bei den Laborbegehungen angetroffen wurden.

Alle Sicherheitsbeauftragten im HCI müssen den Safety-Parcour absolvieren und in der Lage sein, mind. 70% der ausgestellten Mängel und Missstände zu erkennen.

Auf der Webseite www.safetyparcours.ethz.ch können Instruktoren den Safety-Parcours für ihre Ausbildungszwecke reservieren. Der Zutritt zum Safety-Parcours ist mit dem persönlichen HCI-Hausschlüssel möglich.



9. Behörden/Gesetzliche Grundlagen

9.1. Gesetze und Verordnungen

Nachfolgender Link führt Sie zu allen aktuellen Gesetzgebungen und Verordnungen in der Schweiz.

www.admin.ch

- Gehe zu Dokumentation, anschliessend zu Systematische Sammlung
- Sachregister A – Z (A für Arbeit; C für Chemikalien, U für Umweltschutz usw.)
- Gewünschte Informationen, Gesetzestexte, Verordnungen anklicken

9.2. Chemikaliengesetz

Mit dem neuen Chemikalienrecht sollen Mensch und Umwelt vor gefährlichen Chemikalien geschützt werden. Seit dem 1. August 2005 ist das neue Chemikaliengesetz und seine Verordnungen in Kraft. Das Giftgesetz von 1969 wurde somit durch diese Änderung abgelöst. So wurden die fünf Giftklassen vom alten Giftgesetz durch ein neues System der Gefährdungskennzeichnung abgelöst, wie es in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union angewendet wird. Folgende Bundesämter sind am Giftgesetz und seinen Verordnungen beteiligt: Bundesamt für Gesundheit (BAG); Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und das Staatssekretariat für Wirtschaft (seco).

9.3. Staatssekretariat für Wirtschaft (seco)

Das seco ist das Kompetenzzentrum des Bundes für alle Kernfragen der Wirtschaftspolitik. Innenpolitisch unterstützt es die regional und strukturell ausgewogene Entwicklung der Wirtschaft und gewährleistet den Arbeitnehmerschutz. Deren Arbeitsinspektion beaufsichtigt den Vollzug der Vorschriften über den Arbeitnehmerschutz durch die Kantone, namentlich in den Bereichen Gesundheit (Arbeitsgesetz) und Sicherheit (Unfallversicherungsgesetz) am Arbeitsplatz.

Webseite: www.seco-admin.ch

Auszug aus dem Arbeitsgesetz:

Art. 6 Pflichten der Arbeitgeber und Arbeitnehmer

¹ Der Arbeitgeber ist verpflichtet, zum Schutze der Gesundheit der Arbeitnehmer alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den Verhältnissen des Betriebes angemessen sind. Er hat im weiteren die erforderlichen Massnahmen zum Schutze der persönlichen Integrität der Arbeitnehmer vorzusehen.

² Der Arbeitgeber hat insbesondere die betrieblichen Einrichtungen und den Arbeitsablauf so zu gestalten, dass Gesundheitsgefährdungen und Überbeanspruchungen der Arbeitnehmer nach Möglichkeit vermieden werden.

^{2bis} Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass der Arbeitnehmer in Ausübung seiner beruflichen Tätigkeit keinen Alkohol oder andere berauschende Mittel konsumieren muss. Der Bundesrat regelt die Ausnahmen.

³ Für den Gesundheitsschutz hat der Arbeitgeber die Arbeitnehmer zur Mitwirkung heranzuziehen. Diese sind verpflichtet, den Arbeitgeber in der Durchführung der Vorschriften über den Gesundheitsschutz zu unterstützen.

⁴ Durch Verordnung wird bestimmt, welche Massnahmen für den Gesundheitsschutz in den Betrieben zu treffen sind.

9.4. Bundesamt für Gesundheit (BAG)

Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) trägt massgeblich dazu bei, der Bevölkerung ein Leben bei guter Gesundheit zu ermöglichen. Es misst sein Handeln an den Auswirkungen auf die Gesundheit.

Das BAG fördert mit sachlich fundierten Beiträgen die Entwicklung des Gesundheitssystems. Dabei wendet sie sich an die Politik, die Bevölkerung, die Wirtschaft und die Wissenschaft. Das BAG geht von der Eigenverantwortung des Menschen aus, ist sich jedoch bewusst, dass in bestimmten Bereichen zum Schutz der Bevölkerung Massnahmen getroffen werden müssen.

Weiter finden sich dort auch die rechtlichen Grundlagen und Gesetze für die biologische Sicherheit, Strahlenschutz, Lasertechnik usw.

Webseite: www.bag.admin.ch

9.5. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA)

- Unternehmungsform
Die SUVA ist eine selbständige Unternehmung des öffentlichen Rechts. Ihr Hauptsitz befindet sich in Luzern.
- Branche
Die SUVA ist die wichtigste Trägerin der obligatorischen Unfallversicherung in der Schweiz. Sie versichert rund 1,8 Millionen Berufstätige gegen Berufsunfälle, Berufskrankheiten und ausserberufliche Unfälle.
- Geschäftstätigkeit
Die drei Kerngeschäfte der SUVA sind Prävention, Versicherung und Rehabilitation. Dieses umfassende Angebot kommuniziert die SUVA mit den Marken
 - SuvaPro (Arbeitssicherheit)
 - SuvaLiv (Freizeitsicherheit)
 - SuvaRisk (Prämien und Kapitalanlagen)
 - SuvaCare (Schadenmanagement und Rehabilitation).

Webseite: www.suva.ch

10. Einführung in die Sicherheitstechnik

10.1. Globally Harmonized System (GHS)

GHS, das von den Vereinten Nationen (UN) angeregte System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien, steht als Abkürzung für "Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals". Die angestrebte Einstufung nach harmonisierten Kriterien soll ermöglichen, dass man die Gefahren von Chemikalien weltweit mit denselben Symbolen, Gefahren- und Sicherheitshinweisen auf Etiketten und in Sicherheitsdatenblättern kommunizieren kann. Das auf UN-Ebene verabschiedete GHS ist ein Rahmensystem.

Die Schweiz führt das Globally Harmonized System (GHS) schrittweise ein. In einem ersten Schritt wird GHS ab 2009 anwendbar für Produkte, die an Berufsleute abgegeben werden. Weitere Schritte bis hin zur Ablösung des heutigen Systems zur Einstufung und Kennzeichnung werden in den nächsten Jahren folgen. Das Sicherheitsdatenblatt wird während der mehrjährigen Übergangszeit mit beiden Systemen zu einem ganz besonders wichtigen Instrument werden.

Von den bisher bei Gefahrstoffen verwendeten Piktogrammen müssen sich die Hersteller und Anwender verabschieden, ebenso von den alten bekannten R- und S-Sätzen.

Bislang gab es 7 Gefahrensymbole, 68 Gefahrenhinweise (R-Sätze) und 64 Sicherheitsratschläge (S-Sätze). In den neuen GHS gibt es 9 Piktogramme, 71 Gefahrenhinweise (H-Sätze „Hazard statement“) und 135 Sicherheitshinweise (P-Sätze „Precautionary statement“).

Die Kennzeichnung nach GHS besteht aus Gefahrenpiktogramm(en), Signalwort, Gefahrenhinweisen und Sicherheitshinweisen. Das Andreaskreuz gibt es nicht mehr, dafür sind neue Piktogramme wie das „Ausruufezeichen“, „Gesundheitsgefahr“ und die „Gasflasche“ hinzugekommen. Dabei wird das Andreaskreuz fallweise durch das „Ausruufezeichen“, „Gesundheitsgefahr“ oder „Ätzwirkung“ ersetzt.

The diagram shows a GHS label for Methanol. Callouts point to specific parts of the label:

- Piktogramme**: Points to the flame and skull & crossbones symbols.
- Signalwort**: Points to the word "DANGER".
- Ident. Nummer**: Points to the identification number "1.06007.2500".
- Gefahren- und Sicherheitshinweise**: Points to the hazard and precautionary statements in multiple languages.

Nach ihren gefährlichen Eigenschaften werden die Gefahrstoffe in „Gefahrenklassen“ eingestuft. Nach GHS gibt es 16 physikalische Gefahrenklassen, 10 für die menschliche Gesundheit sowie 2 Gefahrenklassen für die Umweltgefährdung.

Physikalische Gefahren	
1. Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff	9. Selbstentzündliche (pyrophore) Flüssigkeiten
2. Entzündbare Gase	10. Selbstentzündliche (pyrophore) Feststoffe
3. Entzündbare Aerosole	11. Selbsterhitzungsfähige Stoffe und Gemische
4. Entzündend (oxidierend) wirkende Gase	12. Stoffe und Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
5. Unter Druck stehende Gase	13. Entzündend (oxidierend) wirkende Flüssigkeiten
6. Entzündbare Flüssigkeiten	14. Entzündend (oxidierend) wirkende Feststoffe
7. Entzündbare Feststoffe	15. Organische Peroxide
8. Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische	16. Auf Metalle korrosiv wirkend

Toxikologische Gefahren	Umweltgefahren
1. Akute Toxizität (oral, dermal, Inhalation) 2. Verätzung/Reizung der Haut 3. Schwere Augenschäden/ -Reizung 4. Sensibilisierung von Atemwegen oder Haut 5. Keimzellmutagenität 6. Karzinogenität 7. Reproduktionstoxizität 8. Spezifische Zielorgan-Toxizität – einmalige Exposition 9. Spezifische Zielorgan-Toxizität – wiederholte Exposition 10. Aspirationsgefahr	1. Gewässergefährdend 2. Ozonschicht Schädigend

Zur Darstellung des Gefährdungsgrades gibt es innerhalb einer Gefahrenklasse eine Abstufung in Kategorien, wobei die Kategorie 1 die höchste Gefährdung darstellt. Nur in Ausnahmefällen wird in Typenklassen (Organische Peroxyde) oder in Unterklassen (Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff) untergliedert. Anhand der Signalwörter kann der Anwender unterscheiden, ob es sich um einen Gefahrstoff einer schwerwiegenden oder weniger schwerwiegenden Gefahrenkategorie handelt. Bei schwerwiegenden Gefahren lautet das Signalwort „Gefahr“, ansonsten „Achtung“.

Waren die bisherigen R- und S-Sätze keiner bestimmten Systematik unterworfen, sind die neuen Gefahren (H) - und Sicherheitshinweise (P) geordnet, die Nummern sind dreistellig.

Bei den H-Sätzen werden folgende Kennziffern verwendet:

H 2 xx Physikalische Gefahren
 H 3 xx Gesundheitsgefahr
 H 4 xx Umweltgefahr

Bei den P-Sätzen werden folgende Kennziffern verwendet:

P 1 xx Allgemeines
 P 2 xx Prävention
 P 3 xx Reaktion
 P 4 xx Lagerung
 P 5 xx Entsorgung

Bei zusätzlichen, europaweit eingeführten H-Sätzen, die vom UN-Vorschlag abweichen, wird ein „EU“ vorangestellt (z.B. „EUH 059 – Die Ozonschicht schädigend“).

Da sich die GHS nicht über Nacht umsetzen lässt, gibt es Übergangsfristen. Das Sicherheitsdatenblatt muss bis zum Ablauf der Übergangsfristen beide Einstufungen enthalten.

Akute orale Toxizität:

Hier sieht die GHS eine Verschärfung der bestehenden Einstufungskriterien vor. Stoffe, die im Bereich von 200-300 mg/kg Körpergewicht liegen, werden nicht mehr als gesundheitsschädlich sondern als giftig eingestuft und gekennzeichnet.

Neue Grenzen					
	(Tödlich)	(Sehr giftig)	(Giftig)	(Gesundheitsschädlich)	(Kann gesundheitsschädlich sein)*
LD50 oral (mg/kg)	< 5	5 – 50	50 – 300	300 – 2000	2000 – 5000
LD50 dermal (mg/kg)	< 50	50 – 200	200 – 1000	1000 – 2000	2000 – 5000
LD50 Staub/Nebel (mg/L/4h)	< 0,05	0,05 – 0,5	0,5 – 1	1 – 5	5 – ?

*nicht in der EU-GHS

Alte Grenzen					
	(Tödlich)**	Sehr giftig	Giftig	Gesundheitsschädlich	(Kann sein)** gesundheitsschädlich
LD50 oral (mg/kg)		< 25	25 – 200	200 – 2000	
LD50 dermal (mg/kg)		< 50	50 – 400	400 – 2000	
LD50 Staub/Nebel (mg/L/4h)		< 0,25	0,25 – 1	1 – 5	

**gibt es nicht in den alten Grenzen

Karzinogenität:

Krebs erzeugende/verdächtige Stoffe und Gemische werden aufgrund dieser Eigenschaft nicht mehr mit einem Totenkopf gekennzeichnet, sondern mit dem neuen Gefahrenpiktogramm „Gesundheitsgefahr“. Die alte und neue Gefahrenkategorie „2“ (alt: Krebs erzeugend / neu Krebs verdächtig) dürfte für Verwirrung sorgen.

CMR-Stoffe (krebserzeugend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend)

Die Zuordnung der Kategorien für CMR-Stoffe ändert sich wie folgt:

Alt	GHS
CMR-Kategorie 1: Beim Menschen nachgewiesen	CMR-Kategorie 1A: Beim Menschen nachgewiesen
CMR-Kategorie 2: Im Tierversuch nachgewiesen	CMR-Kategorie 1B: Im Tierversuch nachgewiesen
CMR-Kategorie 3: Verdachtsstoffe	CMR-Kategorie 2: Verdachtsstoffe

Entzündbare Flüssigkeiten:

Wesentliche Änderung ist die Erhöhung des Flammpunkts als Einstufungskriterium.

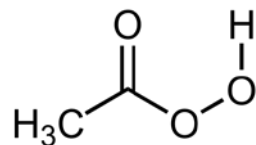
Neue Entzündlichkeitsgrenzen bei Flüssigkeiten nach folgender Tabelle:

Kategorie		Siedepunkt	Flammpunkt	
			Alt	Neu
1	Hochentzündlich	≤ 35 °C	< 0 °C	< 23 °C
2	Leichtentzündlich	> 35 °C	< 21 °C	< 23 °C
3	Entzündlich	-	21 – 55 °C	23 – 60 °C
4	Brennbar*	-	-	> 60 – 93 °C

Wichtige Änderungen bei entzündbaren Flüssigkeiten:

- Entzündliche Stoffe werden gefahrensymbolpflichtig!
- Da sehr viele Chemikalien neu eingestuft werden, ist eine erneute Gefahreneinstufung der Arbeitsplätze erforderlich!
- Selbsterhitzungsfähige Flüssigkeiten und Feststoffe (z. B. weißer Phosphor)
- Selbstzersetzliche Flüssigkeiten und Feststoffe (z. B. Peroxyessigsäure *)


Die Peroxyessigsäure (Abk.: PES) ist eine farblose, stechend riechende Flüssigkeit, die sich chemisch von der Essigsäure ableitet und zu den Peroxycarbonsäuren (und damit zu den Peroxiden) gehört. In höheren Konzentrationen kann sich Peroxyessigsäure explosiv zersetzen.



10.2. Gefahrenzeichen (Alt) / Piktogramme (Neu-GHS) im Überblick


Alt	Neu (GHS)		
			
			
			Keine direkte Entsprechung
			
		Keine direkte Entsprechung	
		Keine Entsprechung	
		Keine Entsprechung	

10.3. Erläuterung der GHS-Piktogramme

GHS 01 – Piktogramm: explodierende Bombe	
	<p>Angabe erfolgt bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Instabile explosive Stoffe und Gemische ➤ Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff der Unterklassen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 ➤ Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische, Typen A, B ➤ Organische Peroxide, Typen A, B



Erläuterungen zum Piktogramm GHS 01:

- Unterklasse 1.1: Stoffe und Gegenstände, die massenexplosionsfähig sind. Eine Massenexplosion ist eine Explosion, die nahezu die gesamte Ladung praktisch gleichzeitig erfasst.
- Unterklasse 1.2: Stoffe und Gegenstände, die die Gefahr der Bildung von Splittern, Spreng- und Wurfstücken aufweisen, aber nicht massenexplosionsfähig sind.
- Unterklasse 1.3: Stoffe und Gegenstände, die eine Feuergefahr besitzen und die entweder eine geringe Gefahr durch Luftdruck oder eine geringe Gefahr durch Splitter, Spreng- und Wurfstücke oder durch beide aufweisen, aber nicht massenexplosionsfähig sind.
- Unterklasse 1.4: Stoffe und Gegenstände, die im Falle der Entzündung oder Zündung nur eine geringe Explosionsgefahr darstellen.
- Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff der Unterklassen 1.5 und 1.6 müssen nicht auf diese Weise gekennzeichnet werden.
- Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische: Das sind thermal instabile flüssige oder feste Stoffe oder Gemische, die sich auch ohne Beteiligung von Sauerstoff (Luft) unter starker Wärmeentwicklung zersetzen können. Gemäß einem Einteilungsschema gibt es sieben verschiedene Typen (A – G).
- Typ A und B erhalten das Piktogramm „Explodierende Bombe“, Typ B zudem das Piktogramm „Flamme“, Typ C, D, E und F werden nur mit dem Piktogramm „Flamme“ gekennzeichnet. Für Typ G ist kein Piktogramm erforderlich.
- Organische Peroxide werden wie selbstzersetzliche Stoffe und Gemische in sieben verschiedene Typen (A – G) eingeteilt. Typ A und B erhalten das Piktogramm „Explodierende Bombe“, Typ B zudem das Piktogramm „Flamme“, Typ C, D, E und F werden nur mit dem Piktogramm „Flamme“ gekennzeichnet. Für Typ G ist kein Piktogramm erforderlich.

GHS 02 – Piktogramm: Flamme			
		Angabe erfolgt bei:	
		<ul style="list-style-type: none">➤ Entzündbare Gase, Gefahrenkategorie 1➤ Entzündbare Aerosole, Gefahrenkategorien 1, 2➤ Entzündbare Flüssigkeiten, Gefahrenkategorien 1, 2, 3➤ Entzündbare Feststoffe, Gefahrenkategorien 1, 2➤ Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische, Typen B, C, D, E, F➤ pyrophore Flüssigkeiten, Gefahrenkategorie 1➤ pyrophore Feststoffe, Gefahrenkategorie 1➤ Selbsterhitzungsfähige Stoffe und Gemische, Gefahrenkategorien 1, 2➤ Stoffe und Gemische, die bei Berührung mit Wasser entzündbare Gase abgeben, Gefahrenkategorien 1, 2, 3➤ Organische Peroxide, Typen B, C, D, E, F	
Neue Entzündlichkeitsgrenzen bei Flüssigkeiten nach folgender Tabelle:			
Gefahrenkategorie		Siedepunkt	Flammpunkt
1	Hochentzündlich	≤ 35 °C	< 23 °C
2	Leichtentzündlich	> 35 °C	< 23 °C
3	Entzündlich	-	23 – 60 °C
4	Brennbar*	-	> 60 – 93 °C


*nicht nach EU-GHS-Verordnung

*nicht nach EU-GHS-Verordnung

GHS 03 – Piktogramm: Flamme über einem Kreis	GHS 04 – Piktogramm: Gasflasche
	
<p>Angabe erfolgt bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Oxidierende Gase, Gefahrenkategorie 1 ➤ Oxidierende Flüssigkeiten, Gefahrenkategorien 1, 2, 3 ➤ Oxidierende Feststoffe, Gefahrenkategorien 1, 2, 3 	<p>Angabe erfolgt bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gase unter Druck ➤ verdichtete Gase ➤ verflüssigte Gase ➤ tiefgekühlt verflüssigte Gase ➤ gelöste Gase

Erläuterungen zum Piktogramm GHS 03:


- Entzündend (oxidierend) wirkende Flüssigkeiten (drei Kategorien) sowie Entzündend (oxidierend) wirkende Feststoffe (ebenfalls drei Kategorien) gehören mit dem Piktogramm „Flamme über einem Kreis“ gekennzeichnet.

GHS 05 – Piktogramm: Ätzwirkung	
	<p>Angabe erfolgt bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Auf Metalle korrosiv wirkend, Gefahrenkategorie 1 ➤ Hautätzend, Gefahrenkategorien 1A, 1B, 1C ➤ Schwere Augenschädigung, Gefahrenkategorie 1

Erläuterungen zum Piktogramm GHS 05:

- Auf Metalle korrosiv wirkend: Diese Gefahrenklasse umfasst nur eine Kategorie, das Piktogramm „Ätzwirkung“ muss hier eingesetzt werden.
- Ätzung/Reizung der Haut: Diese Klasse umfasst zwei Kategorien: Hautätzend – hier wird die Haut irreversibel geschädigt – bedeutet Kategorie 1 und macht das Piktogramm „Ätzwirkung“ erforderlich. Sie wird noch in drei Subkategorien (A, B und C) unterteilt, die sich nach dem Auftreten negativer Auswirkungen je nach Expositionsdauer richten. Die Reizung der Haut ist reversibel, Stoffe mit dieser Eigenschaft fallen in Kategorie 2. Diese Gesundheitsgefahr wird mit dem Piktogramm „Ausrufezeichen“ kenntlich gemacht.
- Schwere Augenschädigung/-reizung: Auch hier gibt es zwei Kategorien. Eine schwere Augenschädigung entspricht Kategorie 1, Stoffe und Gemische mit diesem Effekt müssen mit dem Piktogramm „Ätzwirkung“ versehen werden. Kategorie 2 umfasst Stoffe, die Augenreizungen (innerhalb von 21 Tagen reversible Veränderungen am Auge) hervorrufen. Das Piktogramm „Ausrufezeichen“ reicht hier aus.

GHS 06 – Piktogramm: Totenkopf mit gekreuzten Knochen

	Angabe erfolgt ➤ Akute Toxizität (oral, dermal, inhalativ), Gefahrenkategorien 1, 2, 3					
		(Tödlich)	(Sehr giftig)	(Giftig)	(Gesundheitsschädlich)	(Kann gesundheitsschädlich sein)*
	LD50 oral (mg/kg)	< 5	5 – 50	50 – 300	300 – 2000	2000 – 5000
	LD50 dermal (mg/kg)	< 50	50 – 200	200 – 1000	1000 – 2000	2000 – 5000
	LD50 Staub/Nebel (mg/L/4h)	< 0,05	0,05 – 0,5	0,5 – 1	1 – 5	5 – ?

*nicht in der EU-GHS

Kategorie 1 < 5	Kategorie 2 > 5 - < 50	Kategorie 3 > 50 - < 300	Kategorie 4 > 300 - < 2000	Kategorie 5 - optional > 2000 - < 5000
--------------------	---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	---



Ohne Piktogramm

GHS 07 – Piktogramm: Ausrufezeichen



Angabe erfolgt bei:

- Akute Toxizität (oral, dermal, Inhalation), Gefahrenkategorie 4
- Reizung der Haut, Gefahrenkategorie 2
- Augenreizung, Gefahrenkategorie 2
- Sensibilisierung der Haut, Gefahrenkategorie 1
- Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Gefahrenkategorie 3
- Atemwegreizung
- Narkotisierende Wirkungen

GHS 08 – Piktogramm: Gesundheitsgefahr




Angabe erfolgt bei:

- Sensibilisierung der Atemwege, Gefahrenkategorie 1
- Keimzellmutagenität, Gefahrenkategorien 1A, 1B, 2
- Karzinogenität, Gefahrenkategorien 1A, 1B, 2
- Reproduktionstoxizität, Gefahrenkategorien 1A, 1B, 2
- Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Gefahrenkategorien 1, 2
- Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Gefahrenkategorien 1, 2
- Aspirationsgefahr, Gefahrenkategorie 1

CMR-Kategorie	1A:
Beim Menschen nachgewiesen	
CMR-Kategorie	1B:
Im Tierversuch nachgewiesen	
CMR-Kategorie	2:
Verdachtstoffe	

Erläuterungen zum Piktogramm GHS 08:

- Sensibilisierung von Atemwegen oder Haut: Kategorie 1 = Inhalationsallergen. Ein Stoff, der bei Hautkontakt eine allergische Reaktion auslöst, ist ein Hautallergen und muss mit dem Piktogramm „Ausrufezeichen“ gekennzeichnet werden.
- Keimzell-Mutagenität: In dieser Klasse gibt es zwei Kategorien. Stoffe, von denen bekannt oder davon auszugehen ist, dass sie vererbare Mutationen in den menschlichen Keimzellen verursachen, fallen in Kategorie 1. Diese unterteilt sich noch in Kategorie 1A und 1B. In Kategorie 2 gehören jene Stoffe, die für Menschen bedenklich sind.
- Karzinogenität: Es gibt zwei Kategorien, wobei Kategorie 1 wieder in 1A und 2A unterteilt wird.
- Reproduktionstoxizität: Ein Stoff wird als reproduktionstoxisch bezeichnet, wenn er Sexualfunktion und Fruchtbarkeit beeinträchtigt oder Entwicklungsschäden bei den Nachkommen hervorruft.
- Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition): Stoffe oder Gemische fallen in diese Klasse, wenn sie durch eine einzige Exposition signifikante, nichttödliche Effekte auf die Gesundheit haben.
- Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition): Stoffe oder Gemische, welche nach wiederholter Exposition reversibel oder irreversibel, unmittelbar und/oder verzögert eine Funktion des menschlichen Körpers beeinträchtigen.
- Aspirationsgefahr: Aspiration bedeutet das Eindringen von flüssigen oder festen Stoffen oder Gemischen in die Luftröhre und den unteren Atemtrakt.

GHS 09 – Piktogramm: Umwelt	
	<p>Angabe erfolgt bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gewässergefährdend ➤ akut gewässergefährdend der Kategorie 1 ➤ chronisch gewässergefährdend der Kategorien 1, 2

Erläuterungen zum Piktogramm GHS 09:

- Kategorie 1; Gewässergefährdend: Ein Stoff oder eine Mischung wird aufgrund folgender Einstufungskriterien als gewässergefährdend bezeichnet:
- Akute aquatische Toxizität (bereits eine kurze Exposition schädigt Wasserorganismen).
- Potenzielle oder tatsächliche Bioakkumulation: Sie kann über längere Zeiträume toxische Wirkungen verursachen, auch wenn die tatsächlichen Konzentrationswerte im Wasser niedrig sind.
- Abbaubarkeit bei organischen Chemikalien: Biotisch (durch Organismen) oder abiotisch (nicht durch Organismen, etwa durch Sonneneinstrahlung). Denn wird ein Stoff in der Umwelt nicht schnell abgebaut, hat er das Potenzial, im Wasser über einen langen Zeitraum und großräumig toxisch zu wirken.
- Chronische aquatische Toxizität: Stoffe schädigen Wasserorganismen längerfristig.
- Akut gewässergefährdende sowie chronisch gewässergefährdende Stoffe der Kategorien 1 und 2 müssen mit dem Piktogramm „Umwelt“ gekennzeichnet werden. Die Einstufungen „chronisch gewässergefährdend“ der Kategorie 3 oder 4 erfordern kein derartiges Piktogramm.
- Zusätzliche EU-Gefahrenklasse:
- Die Ozonschicht schädigend: Diese Gefahrenklasse wurde dem EU-Entwurf der GHS-Verordnung angeschlossen. Stoffe müssen dementsprechend eingestuft werden, wenn sie die Struktur und/oder Funktionsweise der stratosphärischen Ozonschicht gefährden können. Ein Piktogramm ist für diese Gefahrenklasse nicht vorgesehen.

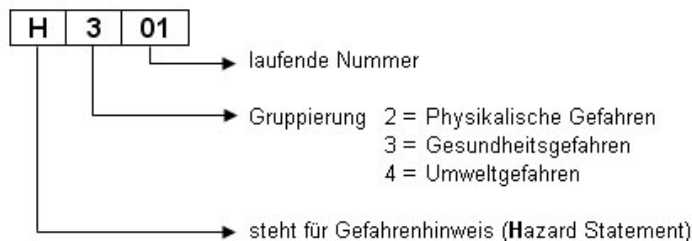
Signalworte:

Zusätzlich zu den Gefahrensymbolen werden je nach Einstufung des Stoffes noch Signalworte verwendet.

- **Gefahr** - Signalwort für schwerwiegende Gefahrenkategorien
- **Achtung** - Signalwort für weniger schwerwiegende Gefahrenkategorien

10.4. H- und P-Sätze

Gefahrenhinweise - H-Sätze (früher R-Sätze)



Gefahrenhinweise für physikalische Gefahren

H200	Instabil, explosiv
H201	Explosiv, Gefahr der Massenexplosion.
H202	Explosiv; große Gefahr durch Splitter, Spreng- und Wurfstücke.
H203	Explosiv; Gefahr durch Feuer, Luftdruck oder Splitter, Spreng- und Wurfstücke.
H204	Gefahr durch Feuer oder Splitter, Spreng- und Wurfstücke.
H205	Gefahr der Massenexplosion bei Feuer.
H220	Extrem entzündbares Gas.
H221	Entzündbares Gas.
H222	Extrem entzündbares Aerosol.
H223	Entzündbares Aerosol.
H224	Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar.
H225	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
H226	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
H228	Entzündbarer Feststoff.
H240	Erwärmung kann Explosion verursachen.
H241	Erwärmung kann Brand oder Explosion verursachen.
H242	Erwärmung kann Brand verursachen.
H250	Entzündet sich in Berührung mit Luft von selbst.
H251	Selbsterhitzungsfähig; kann in Brand geraten.
H252	In großen Mengen selbsterhitzungsfähig; kann in Brand geraten.
H260	In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können.
H261	In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase.
H270	Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.
H271	Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.
H272	Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.
H280	Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
H281	Enthält tiefkaltes Gas; kann Kälteverbrennungen oder -Verletzungen verursachen.
H290	Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

Gefahrenhinweise für Gesundheitsgefahren

H300	Lebensgefahr bei Verschlucken.
H301	Giftig bei Verschlucken.
H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H310	Lebensgefahr bei Hautkontakt.
H311	Giftig bei Hautkontakt.
H312	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H315	Verursacht Hautreizungen.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H319	Verursacht schwere Augenreizung.
H330	Lebensgefahr bei Einatmen.

H331	Giftig bei Einatmen.
H332	Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
H334	Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.
H335	Kann die Atemwege reizen.
H336	Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
H340	Kann genetische Defekte verursachen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
H341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
H350	Kann Krebs erzeugen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
H351	Kann vermutlich Krebs erzeugen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
H360	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen <konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
H361	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen <konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
H362	Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.
H370	Schädigt die Organe <oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
H371	Kann die Organe schädigen <oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
H372	Schädigt die Organe <alle betroffenen Organe nennen> bei längerer oder wiederholter Exposition <Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.
H373	Kann die Organe schädigen <alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt> bei längerer oder wiederholter Exposition <Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.

Gefahrenhinweise für Umweltgefahren

H400	Sehr giftig für Wasserorganismen.
H410	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H412	Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H413	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

Ergänzende Gefahrenmerkmale und ergänzende Kennzeichnungselemente:

Physikalische Eigenschaften

EUH 001	In trockenem Zustand explosionsgefährlich.
EUH 006	Mit und ohne Luft explosionsfähig.
EUH 014	Reagiert heftig mit Wasser.
EUH 018	Kann bei Verwendung explosionsfähige / entzündbare Dampf/Luft-Gemische bilden.
EUH 019	Kann explosionsfähige Peroxide bilden.
EUH 044	Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss.

Gesundheitsgefährliche Eigenschaften

EUH 029	Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.
EUH 031	Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase.
EUH 032	Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.
EUH 066	Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.
EUH 070	Giftig bei Berührung mit den Augen.
EUH 071	Wirkt ätzend auf die Atemwege.

Umweltgefährliche Eigenschaften

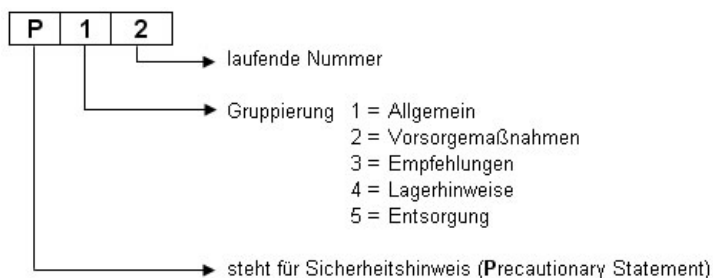
EUH 059	Die Ozonschicht schädigend.
---------	-----------------------------

Ergänzende Kennzeichnungselemente / Informationen über bestimmte Stoffe und Gemische:

Gefahrenhinweise für physikalische Gefahren

EUH 201/201A	Enthält Blei. Nicht für den Anstrich von Gegenständen verwenden, die von Kindern gekaut oder gelutscht werden könnten. Achtung! Enthält Blei.
EUH 202	Cyanacrylat. Gefahr. Klebt innerhalb von Sekunden Haut und Augenlider zusammen. Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
EUH 203	Enthält Chrom (VI). Kann allergische Reaktionen hervorrufen.
EUH 204	Enthält Isocyanate. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.
EUH 205	Enthält epoxidhaltige Verbindungen. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.
EUH 206	Achtung! Nicht zusammen mit anderen Produkten verwenden, da gefährliche Gase (Chlor) freigesetzt werden können.
EUH 207	Achtung! Enthält Cadmium. Bei der Verwendung entstehen gefährliche Dämpfe. Hinweise des Herstellers beachten. Sicherheitsanweisungen einhalten.
EUH 208	Enthält <Name des sensibilisierenden Stoffes>. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.
EUH 209/209A	Kann bei Verwendung leicht entzündbar werden. Kann bei Verwendung entzündbar werden.
EUH 210	Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.
EUH 401	

Sicherheitshinweise - P-Sätze (früher S-Sätze)



Allgemein

P101	Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Kennzeichnungsetikett bereithalten.
P102	Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
P103	Vor Gebrauch Kennzeichnungsetikett lesen.

Prävention

P201	Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
P202	Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen.
P210	Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.
P211	Nicht gegen offene Flamme oder andere Zündquelle sprühen.
P220	Von Kleidung / ... / brennbaren Materialien fernhalten/entfernt aufbewahren.
P221	Mischen mit brennbaren Stoffen / ... unbedingt verhindern.
P222	Kontakt mit Luft nicht zulassen.
P223	Kontakt mit Wasser wegen heftiger Reaktion und möglichem Aufflammen unbedingt verhindern.
P230	Feucht halten mit ...
P231	Unter inertem Gas handhaben.
P232	Vor Feuchtigkeit schützen.
P233	Behälter dicht verschlossen halten.
P234	Nur im Originalbehälter aufbewahren.
P235	Kühl halten.
P240	Behälter und zu befüllende Anlage erden.
P241	Explosionssgeschützte elektrische Betriebsmittel / Lüftungsanlagen / Beleuchtung / ... verwenden.
P242	Nur funkenfreies Werkzeug verwenden.
P243	Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.
P244	Druckminderer frei von Fett und Öl halten.
P250	Nicht schleifen / stoßen / ... / reiben.
P251	Behälter steht unter Druck: Nicht durchstechen oder verbrennen, auch nicht nach der Verwendung.
P260	Staub / Rauch / Gas / Nebel / Dampf / Aerosol nicht einatmen.
P261	Einatmen von Staub / Rauch / Gas / Nebel / Dampf / Aerosol vermeiden.
P262	Nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen lassen.
P263	Kontakt während der Schwangerschaft/und der Stillzeit vermeiden.
P264	Nach Gebrauch ... gründlich waschen.
P270	Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen.
P271	Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden.
P272	Kontaminierte Arbeitskleidung nicht außerhalb des Arbeitsplatzes tragen.
P273	Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
P280	Schutzhandschuhe / Schutzkleidung / Augenschutz / Gesichtsschutz tragen.
P281	Vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung verwenden.
P282	Schutzhandschuhe / Gesichtsschild / Augenschutz mit Kälteisolierung tragen.
P283	Schwer entflammbare / flammhemmende Kleidung tragen.
P284	Atemschutz tragen.
P285	Bei unzureichender Belüftung Atemschutz tragen.

Kombination

P231 + P232	Unter inertem Gas handhaben. Vor Feuchtigkeit schützen.
P235 + P410	Kühl halten. Vor Sonnenbestrahlung schützen.

Reaktion

P301	BEI VERSCHLUCKEN:
P302	BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT:
P303	BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar):
P304	BEI EINATMEN:
P305	BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN:
P306	BEI KONTAMINierter KLEIDUNG:
P307	BEI Exposition:
P308	BEI Exposition oder falls betroffen
P309	BEI Exposition oder Unwohlsein:
P310	Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P311	GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P312	Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P313	Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P314	Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P315	Sofort ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P320	Besondere Behandlung dringend erforderlich (siehe ... auf diesem Kennzeichnungsetikett).
P321	Besondere Behandlung (siehe ... auf diesem Kennzeichnungsetikett).
P322	Gezielte Maßnahmen (siehe ... auf diesem Kennzeichnungsetikett).
P330	Mund ausspülen.
P331	KEIN Erbrechen herbeiführen.
P332	Bei Hautreizung:
P333	Bei Hautreizung oder -ausschlag:
P334	In kaltes Wasser tauchen/nassen Verband anlegen.
P335	Lose Partikel von der Haut abbürsten.
P336	Vereiste Bereiche mit lauwarmem Wasser auftauen. Betroffenen Bereich nicht reiben.
P337	Bei anhaltender Augenreizung:
P338	Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
P340	Die betroffene Person an die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.
P341	Bei Atembeschwerden an die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.
P342	Bei Symptomen der Atemwege:
P350	Behutsam mit viel Wasser und Seife waschen.
P351	Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen.
P352	Mit viel Wasser und Seife waschen.
P353	Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
P360	Kontaminierte Kleidung und Haut sofort mit viel Wasser abwaschen und danach Kleidung ausziehen.
P361	Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen.
P362	Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.
P363	Kontaminierte Kleidung vor erneutem Tragen waschen.
P370	Bei Brand:
P371	Bei Großbrand und großen Mengen:
P372	Explosionsgefahr bei Brand.
P373	KEINE Brandbekämpfung, wenn das Feuer explosive Stoffe/Gemische/Erzeugnisse erreicht.
P374	Brandbekämpfung mit üblichen Vorsichtsmaßnahmen aus angemessener Entfernung.
P375	Wegen Explosionsgefahr Brand aus der Entfernung bekämpfen.
P376	Undichtigkeit beseitigen, wenn gefahrlos möglich.
P377	Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.
P378	... zum Löschen verwenden.
P380	Umgebung räumen.
P381	Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich.
P390	Verschüttete Mengen aufnehmen, um Materialschäden zu vermeiden.
P391	Verschüttete Mengen aufnehmen.

Kombinationen

P301 + P310	BEI VERSCHLUCKEN: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P301 + P312	BEI VERSCHLUCKEN: Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P301+ P330 + P331	BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.
P302 + P334	BEI KONTAKT MIT DER HAUT: In kaltes Wasser tauchen/nassen Verband anlegen.
P302 + P350	BEI KONTAKT MIT DER HAUT: Behutsam mit viel Wasser und Seife waschen.
P302 + P352	BEI KONTAKT MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen.
P303 + P361 + P353	BEI KONTAKT MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle verschmutzten, getränkten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
P304 + P340	BEI EINATMEN: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.
P304 + P341	BEI EINATMEN: Bei Atembeschwerden an die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.
P305 + P351 + P338	BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.
P306 + P360	BEI KONTAKT MIT DER KLEIDUNG: Kontaminierte Kleidung und Haut sofort mit viel Wasser abwaschen und danach Kleidung ausziehen.
P307 + P311	BEI Exposition: GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P308 + P313	BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P309 + P311	BEI Exposition oder Unwohlsein: GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P332 + P313	Bei Hautreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P333 + P313	Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P335 + P334	Lose Partikel von der Haut abbürsten. In kaltes Wasser tauchen/ nassen Verband anlegen.
P337 + P313	Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P342 + P311	Bei Symptomen der Atemwege: GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P370 + P376	Bei Brand: Undichtigkeit beseitigen, wenn gefahrlos möglich.
P370 + P378	Bei Brand: ... zum Löschen verwenden.
P370 + P380	Bei Brand: Umgebung räumen.
P370 + P380 + P375	Bei Brand: Umgebung räumen. Wegen Explosionsgefahr Brand aus der Entfernung bekämpfen.
P371 + P380 + P375	Bei Großbrand und großen Mengen: Umgebung räumen. Wegen Explosionsgefahr Brand aus der Entfernung bekämpfen.

Aufbewahrung

P401	... aufbewahren.
P402	An einem trockenen Ort aufbewahren.
P403	An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
P404	In einem geschlossenen Behälter aufbewahren.
P405	Unter Verschluss aufbewahren.
P406	In Korrosionsbeständigem / ... Behälter mit korrosionsbeständiger Auskleidung aufbewahren.
P407	Luftspalt zwischen Stapeln/Paletten lassen.
P410	Vor Sonnenbestrahlung schützen.
P411	Bei Temperaturen von nicht mehr als ... °C / ... aufbewahren.
P412	Nicht Temperaturen von mehr als 50 °C aussetzen.
P413	Schüttgut in Mengen von mehr als ... kg bei Temperaturen von nicht mehr als ... °C aufbewahren.
P420	Von anderen Materialien entfernt aufbewahren.
P422	Inhalt in/unter ... aufbewahren.

Kombinationen

P402 + P404	In einem geschlossenen Behälter an einem trockenen Ort aufbewahren.
P403 + P233	Behälter dicht verschlossen an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
P403 + P235	Kühl an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
P410 + P403	Vor Sonnenbestrahlung geschützt an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
P410 + P412	Vor Sonnenbestrahlung schützen und nicht Temperaturen von mehr als 50 °C aussetzen.
P411 + P235	Kühl und bei Temperaturen von nicht mehr als ... °C aufbewahren.



















Entsorgung

P501	Inhalt/Behälter ... zuführen.
------	-------------------------------

10.5. R- und S-Sätze

Siehe auf der Webseite von Wikipedia

10.6. Warnzeichen

			
Warnung vor feuergefährlichen Stoffen	Warnung vor brandfördernden Stoffen	Warnung vor giftigen Stoffen	Warnung vor ätzenden Stoffen
			
Warnung vor gesundheits- schädlichen oder reizenden Stoffen	Warnung vor Biogefährdung	Warnung vor radioaktiven Stoffen oder ionisierenden Strahlen	Warnung vor Laserstrahl
			
Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen	Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre	Warnung vor Gasflaschen	Warnung vor Gasflaschen
			
Warnung vor einer Gefahrenstelle	Warnung vor Elektrizität	Warnung vor Magnetfelder	Warnung vor gefährlicher optischer Strahlung
			
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente ESD	Warnung vor Überdruck	etc	

Weitere Warnzeichen finden sich auf der Webseite von Wikipedia

10.7. Gebots- und Verbotszeichen

Schutzbrille tragen		Unbefugten Zutritt verboten	
Schutzkleidung tragen		Verbot für Personen mit Herzschrittmachern	
Handschuhe tragen		Verbot für Personen mit Implantaten aus Metall	
Gesichtsschild benutzen		Offenes Feuer verboten	
Atemschutz verwenden		Rauchen verboten	
Allgemeines Gebotszeichen		Essen und Trinken verboten	
Festes Schuhwerk tragen		Nicht mit Wasser löschen	
Gehörschutz benutzen		Mobilfunk verboten	

Weitere Gebots- und Verbotszeichen finden sich auf der Webseite von Wikipedia

10.8. Sicherheitstechnische Kenngrößen in der Chemie

Dampfdruck:

Der Dampfdruck einer Substanz ist definiert als der Sättigungsdruck über einer festen oder flüssigen Substanz. Er ist ein Mass dafür, wie leicht die Substanz in den dampfförmigen Zustand übergeht. Stoffe mit hohem Dampfdruck verdampfen schneller als solche mit niedrigem Dampfdruck. Der Dampfdruck steigt mit der Temperatur stark an. Bei einer Temperaturerhöhung erreichen daher Stoffe mit einem hohen Dampfdruck sehr schnell hohe Konzentrationen, z.B. in der Raumluft, oder bewirken einen Druck in geschlossenen Behältern.

Flammpunkt \leftrightarrow Umgebungstemperatur:

Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur einer brennbaren Flüssigkeit, bei der sich unter festgelegten Bedingungen Dämpfe in solcher Menge entwickeln, dass über der Flüssigkeitsoberfläche ein durch Fremdentzündung entzündbares Dampf-/Luftgemisch entsteht. Liegt der Flammpunkt unterhalb der Umgebungstemperatur, so herrscht Entzündungs- oder Explosionsgefahr; liegt er über der Umgebungstemperatur, so besteht erst bei Erwärmung Explosionsgefahr.

Zündtemperatur:

Die Zündtemperatur ist die niedrigste Temperatur einer heissen Oberfläche, an der sich unter festgelegten Bedingungen brennbare Gase oder Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten im Gemisch mit Luft entzünden können.

Gefahr bei Überhitzung von Ölbädern (beachte die verschiedenen Ölqualitäten jeweils in den Katalogen der Anbieter!), oder Einbringen von Wasser in über 100 °C heisse Ölbäder (Explosionsgefahr!),

Zündquellen:

Dies sind heisse Oberflächen, Feuer, Flammen, Glut, Heissluft-Fön, mechanisch und elektrisch erzeugte Funken.

Explosionsfähige Gemische:

Ein explosionsfähiges Gemisch liegt dann vor, wenn brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel in solchen Mengen in Luft vorliegen (innerhalb der Explosionsgrenzen), dass sich nach erfolgter Zündung eine Reaktion selbständig ausbreitet.

Explosionsgefahr besteht vor allem in schlecht belüfteten Räumen und Behältnissen wie z.B. in der Kanalisation, wenn die Dämpfe grösserer Mengen verschütteter, brennbarer organischer Lösungsmittel (z.B. Diethylether, Benzin usw.) in Kontakt mit einer Zündquelle geraten.

Explosionsgrenzen:

Brennbare Dämpfe, Gase oder Nebel im Gemisch mit Luft sind nur innerhalb eines bestimmten Bereichs explosionsfähig. Unterhalb der unteren Explosionsgrenze ist zuwenig Brennstoff vorhanden; das Gemisch ist zu mager. Oberhalb der oberen Explosionsgrenze ist zuviel Brennstoff bzw. zuwenig Sauerstoff vorhanden; das Gemisch ist zu fett und brennt im Falle eines Brandes ruhig ab. Der Bereich zwischen der unteren und oberen Explosionsgrenze ist der Explosionsbereich; in diesem Bereich herrscht Explosionsgefahr! Beim Umgang mit feuergefährlichen Stoffen in geschlossenen Reaktionsgefässen oder Apparaturen sollte die Sauerstoffatmosphäre nach Möglichkeit stets mit Argon- oder Stickstoffgas verdrängt werden.

10.9. Nacht- und Dauerbetriebstafel

Reaktionen und Geräte ohne erhöhtes Sicherheitsrisiko, die über Nacht in Betrieb bleiben, müssen mit einer Nachttafel deklariert werden. Diese Nachttafel ist gut sichtbar am Kapellenfenster, resp. in der Nähe des Experimentes oder der Anlage zu befestigen. Pauschal-Nachttafeln sind nicht erlaubt; jedes Experiment benötigt eine neue Nachttafel. In Dauerbetrieb stehende Geräte sind speziell zu kennzeichnen mit Tel-Nummer der verantwortlichen Person sowie mit Hinweisen auf Verhalten im Notfall. In Betrieb stehende Geräte ohne Nachttafel werden an Wochenenden, Feiertagen und an Werktagen zwischen 22.00 und 06.00 Uhr ausgeschaltet.

Analog zum nachfolgenden Beispiel einer Nachttafel gibt es zusätzlich noch die Dauerbetriebs-Anzeige.

----- hier falten -----

NACHTTAFEL	
ETH Zürich - HCI-Gebäude	
Name: _____	Erreichbar unter P-Tel.: _____
lässt folgendes Experiment über Nacht in Betrieb: _____	
Raum/Labornummer: _____	Datum: _____
Folgende Medienanschlüsse werden benötigt (bitte ankreuzen):	
Elektrizität: <input type="checkbox"/> Kühlwasser: <input type="checkbox"/> Pressluft: <input type="checkbox"/> Vakuum: <input type="checkbox"/> Stickstoff: <input type="checkbox"/>	
Spezielle Kühlbedingungen (Beschreibung): _____	
Anderes (Beschreibung): _____	

Kurzdarstellung des Experimentes: _____	

Gefahren; Risiken: _____	

Vorgehen im Notfall: _____	

ETH-Notfallnummer (24h): 888	

11. Labortypen

11.1. Biologielabors



Warnung vor Biogefährdung

(Merke: Für BL1 darf kein Warnzeichen angebracht werden. Ab BL2 wird das Warnzeichen angebracht)

Die Verordnung über den Schutz vom Personal vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV) legt fest, welche Massnahmen zum Schutz des Personals beim Umgang mit Mikroorganismen und bei der Exposition gegenüber Mikroorganismen getroffen werden müssen.

Mikroorganismen:

Die Mikroorganismen werden in vier Gruppen eingeteilt. Massgeblich für die Einteilung ist das Risiko, das sie nach dem Stand der Wissenschaft aufweisen, d. h. die schädigenden Eigenschaften, insbesondere die Pathogenität für Menschen, und die Wahrscheinlichkeit, dass diese Eigenschaften zur Wirkung kommen.

Die Gruppen werden wie folgt umschrieben:

Gruppe 1: Mikroorganismen, die kein oder ein vernachlässigbar kleines Risiko aufweisen;

Gruppe 2: Mikroorganismen, die ein geringes Risiko aufweisen;

Gruppe 3: Mikroorganismen, die ein mässiges Risiko aufweisen;

Gruppe 4: Mikroorganismen, die ein hohes Risiko aufweisen.

Beim Umgang mit Mikroorganismen der **Gruppen 1–4** sind die biologischen Labors analog in **Sicherheitsstufen L1–L4** eingeordnet; beim Umgang mit Mikroorganismen der Gruppen 2–4 handelt es sich dabei um geschlossene Systeme.

Kriterien für die Gefahrenermittlung und Risikobewertung:

- Art und Dauer der Exposition gegenüber Mikroorganismen;
- Eigenschaften, Mengen sowie Zustände der Mikroorganismen;
- Art der Übertragung der Mikroorganismen;
- Informationen zu Krankheiten, die sich eine Arbeitnehmerin oder ein Arbeitnehmer auf Grund der Exposition zuziehen könnte;
- Allergie auslösende oder toxische Wirkungen der Mikroorganismen;
- eine bei einer Arbeitnehmerin oder einem Arbeitnehmer in unmittelbarem Zusammenhang mit der Arbeit festgestellte Krankheit;
- Gruppe, zu der die betreffenden Mikroorganismen gehören.

Sicherheitsmassnahmen beim Umgang mit Mikroorganismen:

- Es sind Mikroorganismen auszuwählen, die das kleinste Gefährdungspotenzial aufweisen.
- Es ist dafür sorgen, dass möglichst wenige Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer Umgang mit Mikroorganismen haben oder Mikroorganismen ausgesetzt sind.
- Arbeitsverfahren und technische Massnahmen sind so zu gestalten, dass die Ausbreitung von Mikroorganismen am Arbeitsplatz möglichst vermieden wird.
- Die Verfahren für die Entnahme, die Handhabung und die Verarbeitung von Proben menschlichen oder tierischen Ursprungs sind festzulegen.
- Es sind Vorkehrungen für die Schadensbewältigung und -begrenzung bei Unfällen oder Zwischenfällen mit Mikroorganismen zu treffen.
- Abfälle sind so zu sammeln, zu lagern und zu beseitigen, dass die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer nicht gefährdet werden.

Der **Biosafety-Verantwortliche** muss für die Räume, in denen für die Nutzer die Gefahr einer Kontamination durch pathogene Mikroorganismen besteht, ein Ess-, Trink-, Rauch-, Schnupf- und Schminkeverbot aussprechen sowie durchsetzen. In solchen Räumen dürfen auch keine Nahrungsmittel aufbewahrt werden.

Schutzmassnahmen:

- Die notwendigen Schutzausrüstungen müssen sachgerecht aufbewahrt, nach Möglichkeit vor Gebrauch, auf jeden Fall aber nach Gebrauch überprüft und gereinigt werden, sowie vor erneutem Gebrauch nötigenfalls in Stand gestellt oder ersetzt werden.
- Arbeitskleider und persönliche Schutzausrüstungen, die möglicherweise durch Mikroorganismen kontaminiert wurden, müssen beim Verlassen des Arbeitsbereichs abgelegt und vor Durchführung der oben erwähnten Massnahmen getrennt von anderen Kleidungsstücken aufbewahrt werden.
- Die möglicherweise durch Mikroorganismen kontaminierten Kleider und persönlichen Schutzausrüstungen müssen gereinigt und nötigenfalls desinfiziert werden.

11.2. Laserlabors



Laserlabors ab Laserklasse 3B sind mit Laserlampen gekennzeichnet. Sind Lasergeräte in Betrieb, leuchtet die Laserwarnlampe vor dem Laborraum. In Betrieb stehende Laserlabors dürfen nur mit dem Laser-Schutzbeauftragten betreten werden. Bei der Einrichtung und Inbetriebnahme eines Laserlabors ist Stab SGU zu kontaktieren.

Definition Laser:

Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) sind Strahlungsquellen für kohärente, quasi-monochromatische und scharf gebündelte Strahlung im sichtbaren und den angrenzenden Bereichen des elektromagnetischen Spektrums (Ferninfrarot, Infrarot, Ultraviolett und Röntgenstrahlung). Im Prinzip besteht jeder Laser aus drei Komponenten: Erstens einem aktiven Lasermedium, von dem die Eigenschaften des Lasers weitgehend bestimmt werden, z.B. ein Gas, ein Kristall oder eine Diode; zweitens einem Pumpmechanismus, der dem Lasermedium Energie zuführt, z.B. eine Blitzlampe oder eine elektrisch betriebene Gasentladung; und drittens einem Laserresonator, einem System aus Spiegeln und anderen optischen Elementen, das für die Rückkopplung und damit die induzierte Emission der Strahlung sorgt. Abhängig vom speziellen Aufbau und der Wahl der Komponenten ergibt sich eine ganze Reihe von verschiedenen Lasertypen, die sich vor allem in den erreichbaren Leistungen (zwischen einigen Mikrowatt und vielen Kilowatt) und Frequenzeigenschaften unterscheiden.

Die aktuelle Einteilung in Laserklassen und weitere Informationen finden Sie auf der Webseite vom Bundesamt für Gesundheit (BAG), Link: www.bag.admin.ch

11.3. Isotopenlabors



Warnung vor radioaktiven Stoffen oder ionisierenden Strahlen

Alle Tätigkeiten, Einrichtungen, Ereignisse und Zustände, die eine Gefährdung durch ionisierende Strahlen mit sich bringen können, sind bewilligungspflichtig und müssen in speziell dafür vorgesehenen Isotopenlabors ausgeführt werden. Insbesondere

für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und mit Anlagen, Apparaten und Gegenständen, die radioaktive Stoffe enthalten oder ionisierende Strahlen aussenden können;

für Ereignisse, die eine erhöhte Radioaktivität der Umwelt bewirken können.

Als Umgang gelten das Gewinnen, Herstellen, Bearbeiten, Vertreiben, Einrichten, Verwenden, Lagern, Transportieren, Beseitigen, Ein-, Aus- und Durchführen und jede andere Form des Weitergebens.

Wer mit einer Strahlenquelle umgeht oder für sie verantwortlich ist, muss alle notwendigen Massnahmen zur Einhaltung der Dosisgrenzwerte ergreifen.

Isotopenlabor-Kennzeichnungen:

Entsprechend den umgesetzten Aktivitäten werden die Isotopenlabors in Typen A, B und C unterschieden.

Typ C: Eine Aktivität von 1 bis zu 100 Bewilligungsgrenzen nach Strahlenschutzverordnung

Typ B: Eine Aktivität von 1 bis zu 10 000 Bewilligungsgrenzen.

Typ A: Eine Aktivität von 1 Bewilligungsgrenze bis zu einer oberen Grenze, die im Bewilligungsverfahren festgelegt wird.

Für die Sicherheit und den Betriebsablauf in den Isotopenlabors sind die Strahlenschutzsachverständigen zuständig.

12. Erste Hilfe bei Unfällen im Labor

Unfall: Jemand ist verletzt und benötigt Hilfe!

Ablaufschema:

1.		Falls erforderlich, Hilfe anfordern: Tel 888
2.		Verletzte aus der Gefahrenzone bringen.
3.		Erste Hilfe ausführen.
4.		Bericht und Unfallformular an Stab SGU

12.1. Merkblatt für Verätzungen

Verätzungen der Haut:

- Kleidung der verletzten Person sofort entfernen (Selbstgefährdung vermeiden), und sofort oder gleichzeitig --
- mit ausreichend fliessendem Wasser abspülen (mindestens 10 Minuten), keine Neutralisation durchführen.
- Offene Verätzungen keimfrei oder mit sauberem Tuch abdecken.
- Immer das Toxikologische Zentrum (Tel 0145) kontaktieren und die Alarmzentrale (Tel 888) verständigen.

Verätzungen der Augen:

- Immer die Alarmzentrale (Tel 888) verständigen.
- Das verletzte Auge mit reichlich fliessendem Wasser oder Augewaschflasche spülen, dabei darauf achten, dass das unverletzte Auge nicht verätzt wird. Wenn immer möglich, das ganze Auge 10 – 15 min spülen, d.h. auch unter dem Augenlid. Vorteilhaft wird dies durch zwei Personen ausgeführt, wobei der Verletzte soweit als möglich helfen soll, z.B. das Augenlid anzuheben.
- Verbinden beider Augen (Ruhigstellung).
- Augenklinik des Universitätsspitals aufsuchen.
- Augenduschen: Vor dem Spülen des Auges genügend Wasser aus der Dusche lassen, bis das Wasser keine Verunreinigungen mehr enthält.

12.2. Merkblatt für Brandwunden

- 1. Grad: Rötung
- 2. Grad: Blasen
- 3. Grad: Offene Wunde

Brandwunden 1. und 2. Grades:

- Sofort mit kaltem fliessendem Wasser kühlen (mindestens 15 Minuten).
- Brandblasen nicht öffnen.
- Keine Salben, Puder, Öl oder ähnliches auf die Verbrennungen oder Verbrühungen aufbringen.
- Bei Verbrennungen im Gesicht, an Gelenken, Geschlechtsteilen und bei Unklarheit soll sofort ein Arzt oder ein Spital aufgesucht werden, unabhängig von der Stärke der Verbrennung.

2. Grad über grössere Hautflächen und 3. Grad:

- Alarmzentrale (Tel 888) verständigen.
- Sofort mit kaltem fliessendem Wasser kühlen (mindestens 15 Minuten).
- Das Wasser muss nicht eiskalt sein (Auskühlung beachten); Wasserstrahl möglichst gedämpft (durch Handinnenfläche usw.) auf verwundenen Körperteil gelangen lassen.
- Bei Verbrühungen/Verbrennungen Kleider nur entfernen (aufschneiden), sofern sie nicht festkleben.
- Keine Salben, Puder, Öl oder ähnliches auf die Verbrennungen oder Verbrühungen aufbringen.
- Für Transport offene Brandwunden keimfrei oder mit sauberem Tuch abdecken (ev. alu-beschichtete Wundverbände).
- Vor Wärmeverlust schützen.
- Schockgefahr!

12.3. Merkblatt für Vergiftungen

Inhalation von Gasen/Dämpfen/Aerosolen:

- Verletzte Personen bergen und an die frische Luft bringen; dabei besonders auf Selbstschutz (Atemschutzmaske) achten!
- Immer das Toxikologische Zentrum (Tel 0145) kontaktieren und die Alarmzentrale (Tel 888) verständigen! Falls möglich: Von der Chemikalie, die die Vergiftung auslöste, sofort Sicherheitsdatenblatt anfordern lassen.
- Bei Atemstillstand sofort beatmen; bei Herzstillstand Herz-Lungen-Wiederbelebung (CPR, sofern dazu ausgebildet).
- Oberkörper-Hochlagerung bei Bewusstsein, Bewusstlose in Seitenlage für den Transport.
- Bei Gasvergiftungen (nitrose Gase, Br₂, HF!) kommt es häufig zu Sekundärschäden, nachdem eine (kurzfristige) Besserung des Zustands der verletzten Personen eingetreten ist. Unbedingt Rat des Toxikologischen Zentrums einholen!
- Bei der zentralen Entsorgung HCl D276 oder vom Sanitätszimmer HCl E3.3 können für HF-Vergiftungen Notfall-Sets bezogen werden.

Aufnahme von Giften durch den Verdauungstrakt:

- Gift sicherstellen, dabei besonders auf Selbstschutz achten.
- Immer das Toxikologische Zentrum (Tel 0145) kontaktieren und die Alarmzentrale (Tel 888) verständigen. Falls möglich: Von der Chemikalie, die die Vergiftung auslöste, sofort Sicherheitsdatenblatt anfordern lassen.
- Erste Hilfe-Massnahmen entsprechend Anweisung des Toxikologischen Zentrums (z.B. Wasser, Tee, Medizinalkohle). Wurde starke Säure, Base oder organische Lösungsmittel verschluckt, kein Erbrechen veranlassen.
- Ruhig lagern und vor Wärmeverlust schützen.
- Jede Aufnahme von unbekannten Chemikalien wie eine Vergiftung behandeln.

Vergiftungen durch Hautkontakt:

- Kleidung der verletzten Person sofort entfernen (Selbstgefährdung vermeiden), und sofort oder gleichzeitig betroffene Hautstellen mit viel Wasser (allenfalls mit Seife) spülen, kein heisses Wasser verwenden, nicht stark reiben.
- Immer das Toxikologische Zentrum (Tel 0145) kontaktieren und die Alarmzentrale (Tel 888) verständigen. Falls möglich: Von der Chemikalie, die die Vergiftung auslöste, sofort Sicherheitsdatenblatt anfordern lassen.

12.4. Merkblatt für Offene Wunden oder mechanische Verletzungen – Blutungen

Blutung generell:

- Wunde nicht ohne Handschuhe berühren oder auswaschen, keine Fremdkörper aus der Wunde entfernen.
- Wunde keimfrei oder mit sauberem Tuch abdecken, Schutzverband anlegen, nur desinfizieren, falls keine weitere Behandlung durch den Arzt notwendig ist.

Starke Blutung:

- Alarmzentrale (Tel 888) verständigen.
- Patient absetzen oder noch besser hinlegen (lassen).
- Blutendes Körperteil hochhalten.
- Bei ungenügender Blutstillung Fingerdruck ausüben (die richtige Druckstelle beim betroffenen Körperteil beachten).
- Druckverband mit dickem, saugfähigem Polster anlegen.
- Erweist sich der erste Druckverband als ungenügend, so ist direkt über dem ersten ein zweiter Druckverband anzulegen.
- Verletzte Extremität hoch lagern und ruhig stellen.
- Auf Schocksymptome achten! Warmhalten und überwachen.
- Keine Abbindung, wenn Druckverband nicht möglich, Druck direkt in die Wunde.